R EXD.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
20 SEP 1944
Ent. 447

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGITSHESKIJ JOURNAL

ТОМ XXII ВЫП. 6
VOLUME FASC.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1943

1944

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Зоологический журнал печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам зоологии, преимущественно же по эволюции, систематике, морфологии, экологии, зоогеографии и гидробиологии. **Статьи по фаунистике и посвященные описанию новых форм принимаются лишь в исключительных случаях,** в зависимости от их ценности и новизны.

2. Статьи, присылаемые без предварительного согласования с редакцией, не должны превышать 1 печ. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки, иностранные резюме и список цитированной литературы).

3. Название статьи должно точно и коротко передавать содержание.

4. **Детально история вопроса,** как правило, **излагаться не должна.** Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

5. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы в виде отдельных, сжато изложенных параграфов.— 6. Список цитированной литературы.— 7. Резюме для перевода на иностранный язык.

6. Рукописи должны быть переписаны без помарок и исправлений на машинке на одной стороне листа (первый оттиск, а не после копировальной бумаги) на бумаге, допускающей правку чернилами, с двойным интервалом между строками и полями с левой стороны не менее 3 см, а с правой — ½ см. Страницы рукописи должны быть перенумерованы. В заголовке статьи должно быть указано, откуда она исходит. К статье должен быть приложен точный адрес и имя и отчество автора.

7. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

8. Сокращения слов допускаются лишь такие, которые приняты в Большой и Малой советских энциклопедиях. Например, сокращения мер таковы: кг; г; мг; л; км; м; $м^3$; $см^3$; мм.

9. После переписки на машинке рукопись должна быть тщательно выверена автором и исправлена чернилами (не красными).

10. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Таблицы печатаются на машинке на отдельных листах бумаги и размещаются после первого упоминания таблицы в тексте. Каждая таблица имеет свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. **Сырой статистический материал не печатается.**

11. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должно быть обозначено название журнала, автор, название статьи и номер рисунка. Надписи на рисунках должны быть сделаны крупно и четко в расчете на уменьшение при изготовлении клише.

12. Иллюстрации (диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фотоконтрастные, чертежи — черной тушью, пером, тени — при помощи точек или штрихов). Желательно, чтобы рисунки были на $^1/_3$ больше, чем они должны быть в печати.

13. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунка в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

14. Первое упоминание в тексте и таблицах названий вида животного приводится по-русски и по-латински. Например, водяной ослик (Aselius aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, если же русского названия нет, то первая буква рода и видовое название по-латински. Например, A. mellifera или A. m. ligustica (для подвидов).

15. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: Северцов, 1914, или Браун (Brown), 1914. При первом упоминании иностранного автора, в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется по-русски.

16. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке русского алфавита, (пример: автор, инициалы автора, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, страница, издательство или место издания, год).

17. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции) не должен превышать $^1/_5$ текста всей статьи и по возможности снабжаться переводами специальных терминов и указанием, на какой иностранный язык автору желательно сделать перевод.

18. Без выполнения указанных условий рукописи к печати не принимаются.

19. Редакция Зоологического журнала оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

20. Авторам предоставляется 25 оттисков их статей бесплатно.

21. Статьи и всю переписку следует посылать по адресу: **Москва, ул. Герцена, д. № 6, Институт зоологии МГУ, редакции Зоологического журнала.**

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGITSHESKIJ JOURNAL

ОСНОВАН акад. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ
FONDÉ PAR A. N. SEWERTZOFF

РЕДАКЦИЯ:

Акад. С. А. ЗЕРНОВ (отв. редактор), чл.-корр. Л. С. БЕРГ, чл.-корр. В. А. ДОГЕЛЬ, Л. Б. ЛЕВИНСОН (отв. секретарь), проф. Б. С. МАТВЕЕВ (зам. отв. редактора), проф. С. И. ОГНЕВ, проф. Л. Л. РОССОЛИМО

RÉDACTION:

S. A. SERNOV (Rédacteur en chef), L. S. BERG, V. A. DOGEL, L. B. LEVINSON, B. S. MATVEIEV, S. I. OGNEV, L. L. ROSSOLIMO

ТОМ XXII

ВЫПУСК 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА ★ 1943

Адрес редакции: Москва, 9, ул. Герцена, 6, Институт зоологии Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова, редакция Зоологического журнала

Printed in Soviet Union

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

СТЕРЕОМОРФИЗМ В КРИПТИЧЕСКОЙ ОКРАСКЕ RHOPALOCERA

Б. Н. ШВАНВИЧ

(Ленинградский государственный университет, Саратов)

После экспериментов Беляева (1927), Геллера (1928), Сумнера (1935), Каррика (1936), Штейнигера (1937) и других адаптивная ценность криптической окраски становится совершенно несомненной, и возражения против классической концепции явления (Гейкертингер, 1929; Мак Атее, 1932) фактически устраняются (ср. Шванвич, 1941). Косвенным доводом в пользу последней служит то, что некоторые высшие формы криптических окрасок являются продуктом сложной морфологической эволюции (Шванвич, 1940).

Другую сторону проблемы составляет механизм оптического действия криптической внешности. Последняя кроме окраски включает также форму организма и его позу покоя. У многих насекомых имеются на теле отростки, которые сильно повышают сходство организма с растительными и иными объектами. Криптическая внешность эффективна лишь тогда, когда организм неподвижен, случаев криптизма движущихся животных, повидимому, немного. Поэтому поза покоя также входит в систему криптических признаков. Согласно правилу Удеманса (Шванвич, 1931) у бабочек в позе покоя все ярко окрашенные поверхности спрятаны, а обнажены только криптические. Распределение типов окраски по крылу и туловищу точно координировано со способом складывания крыльев. Таким образом, окраска, форма тела и поза покоя составляют единую систему признаков, которая понижает видимость организма на фоне его биотопа. Эту систему мы предлагаем обозначить термином к р и п т о м а.

Эффективность криптом достигается различными оптическими средствами. Выдвижение Тайером (1918) и развитие Зюффертом (1932) и Коттом (1940) принципа обратного затенения является большим шагом вперед в этой области. Принцип этот состоит в том, что, например, в криптоме птицы при естественном освещении наиболее темные места (спина) максимально освещены, а наиболее светлые (брюшко) максимально затенены. Эффекты окраски и освещения уравновешиваются, криптома становится однотонной, выпуклое тело птицы кажется поэтому плоским и его видимость понижается. Однако принцип Тайера не приложим к криптомам чешуекрылых, так как они расположены преимущественно на плоском крыле (Шванвич, 1938, 1941). Криптомы этого типа построены по принципу с т е р е о м о р ф и з м а, т. е. они представляют собою плоскостные изображения некоторого рельефа, некоторого микроландшафта. Убедиться в этом можно, во-первых, посредством стереоприборов (стереонадставка для микроскопа, стереоскоп Пижона и др.), которые дают стереоэффект, т. е. плоское криптическое крыло кажется рельефным, светлые места в общем выступают, темные углублены. Во-вторых, используя оптическую иллюзию стереоэффекта, можно построить стереомодели, т. е. одноцветные пространственные реконструкции рельефа, изображенного на крыле, в которых криптический рисунок воспроизводится тенями моделированной поверхности. Стереомодели можно считать за доказательство стереоморфной структуры плоских криптом, ибо при беспорядочном расположении цветов построение модели данного типа вряд ли было бы возможно. Иначе говоря, модели показывают, что в плоской криптоме крыла цвета расположены закономерно, а именно так, как располагаются тени на гипотетической рельефной поверхности. Еще Ч. Дарвин показал (1871), что на перьях фазана аргуса (Argusianus argus L.) изображен рельеф. Цур Штрассен (1935) приводит аналогичные данные о чинкисе (Polyplectron chinquis). Названные авторы, однако, связывают это с половым отбором, а не с криптизмом.

В настоящем исследовании описывается стереоморфизм у четырех видов Rhopalocera. Соответствующие экземпляры и сделанные с них модели хранятся в Лаборатории энтомологии Ленинградского государственного университета. Модели рассчитаны на освещение рассеянным светом, материалом для них служила обычная скульптурная глина. За выполнение большинства фотографий я весьма обязан П. Д. Митрофанову.

Глава I

СТЕРЕОМОРФИЗМ У РОДА SATYRUS

Род Satyrus очень интересен с точки зрения стереоморфизма, так как при общем примитивизме своего рисунка он дает примеры чрезвычайно эффективных криптом.

§ 1. Satyrus statilinus Hufn

На рис. 1,*b* представлена фотография криптомы экземпляра Satyrus statilinus, принадлежащей, повидимому, к форме powelli Obth. В позе покоя ее передние крылья спрятаны между задними; выставлены только их апикальные концы (вследствие недостаточно удовлетворительной монтировки они выставлены больше, чем нужно). Те и другие вместе составляют криптому statilinus.

Морфология рисунка этого вида (Шванвич, 1929) показывает, что наиболее значительным его компонентом является система симметричных медиальных полос (рис. 1, *a* — M^1, M^2). Из серии глазчатых пятен сохранилось лишь маленькое второе ($OG2$), из трех экстерн или наружных полос осталась лишь третья (E^3); к ней примыкает довольно слабая умбра (U). Кроме того, имеется много мелких струек, рассеянных по всей криптоме.

Через стереоприборы криптома statilinus дает впечатление следующего изображенного на модели рельефа (рис. 1, *c*, *d*). Вся медиальная система, т. е. M^1 и M^2 и пространство между ними, представляется опустившейся и образует широкий жолоб. Края жолоба образуют две выемки, которые углублены сильнее, чем середина, почему и выглядят более темными. Выемки соответствуют полосам рисунка. Кроме того, каждая выемка сама по себе асимметрична. Так, наружная (левая) сторона M^1 на модели подрыта так, что край нетронутой поверхности нависает над выемкой и последняя поэтому получает (слева) очень резкий контур. Наоборот, внутренняя (правая) сторона выемки M^1 отлого поднимается кверху, в результате чего правый контур полосы расплывчат. То же самое имеет место в M^2, но только в обратном расположении, т. е. внутренний (правый) край нависает и резок, а наружный (левый) отлог и расплывчат. Следует еще подчеркнуть, что по отношению к медиальной системе в целом (M^1M^2) описанная структура ее компонентов строго симметрична, а именно обе полосы резко очерчены на периферии системы и постепенно расплываются по направлению к ее средней линии. Таким образом, медиальная система в стереомодели представлена жолобом, имеющим максимальную глубину под его нависающими берегами. В поперечном сечении он выглядит, как показано на рис. 2, *a*, где кроме того пунктиром обозначены падающие сверху лучи света и, таким образом, иллюстрируется возникновение и распределение теней. Можно, однако, иначе истолковать стереоструктуру микроландшафта, воспроизводимого в системе M^1M^2. Предположим, что в ее канале (рис. 2, *b*) края прямые и середина наиболее глубока. Тогда, как было указано в моем предварительном сообщении (1938), можно разбить эффект на два этапа: освещая канал справа, мы получим тень, соответствующую M^1, тогда как тени M^2 не будет; освещая канал слева, получим обратное. Если одно и то же расположение теней может быть получено при помощи разных стереомоделей, то трудно сказать, какая из них наиболее соответствует воспроизведенному в криптоме микроландшафту. Возможно, что усовершенствование методов позволит в дальнейшем избегать подобного рода трудностей. Можно лишь сказать, что связанное с гипотезой отвесных стенок предположение о поочередном освещении слишком сложно. Значительно проще пред-

положение о нависающих краях и об одном неподвижном источнике света, дающем сразу все тени. В практике конструирования стереомоделей оно оказалось очень удобным. Нужно, однако, подчеркнуть, что стереомодель изображает лишь гипотетический микроландшафт. Между тем реальная эволюция связана с плоскостной криптомой, зрительный эффект которой и является движущей силой процесса. Существенно, чтобы на крыле было изображение рельефной поверхности, но несущественно, какова она и как она должна быть освещена для того, чтобы получилось имеющееся в криптоме распределение цветов.

Переходя к другим компонентам, надо указать, что E^3 светлее, чем медиальные полосы, и поэтому ее трехмерная репродукция на модели менее глубока, чем борозды, соответствующие M^1 и M^2. Нависающий край ее, однако, довольно ясен, тогда как примыкающая к ней U представляет собой отлогий склон, поднимающийся базипетально и сливающийся без ясной границы с широким плато, доходящим до M^1. Небольшое $OC2$ представлено маленьким, но глубоким отверстием. Многочисленные струйки изображены неглубокими бороздками, покрывающими почти всю криптому.

Сравнивая стереомодель statilinus с рисунком этого вида, приходится признать, что сходство между ними значительно и что все основные компоненты рисунка воспроизведены скульптурно. Подчеркнем, что модель одноцветна и ничем не подкрашена. Укажем еще, что ее рельеф сравнительно беден, впадины не глубоки, а возвышения не высоки, площадь тех и других не велика, так что скопированный в криптоме микроландшафт довольно плоский. Это обстоятельство, однако, находится в соответствии с прототипическим характером рисунка statilinus.

§ 2. Satyrus briseis L.

Рисунок Satyrus briseis принадлежит к наиболее высоко специализированным рисункам рода (рис. 3).

Медиальная система (M^1M^2) briseis разделена на переднюю и заднюю половины (l. c., 1929) M^1a, M^2a и M^1p, M^2p (рис. 3, *a*). Промежутки между M^1 и M^2 гораздо темнее, чем у statilinus. Третья экстерна (E^3) также менее примитивна, чем у предыдущего вида; некоторые ее отрезки смещены, и вся полоса становится угловатой. Это впечатление подчеркивается темной окраской как самой полосы, так и прилегающей умбры (U). Последняя развита сильно, но светлеет в базипетальном направлении и исчезает приблизительно посередине между E^3 и M^1. Глазчатое пятно ($OC2$) очень мало и почти неразличимо на фотографии. Базальная область крыла занята базифугальной меланизацией (*Bm*), меланизированные участки имеются также около termen, по местоположению они соответствуют первой экстерне (E^1). Струйки лучше развиты, чем у S. statilinus. Почти все перечисленные признаки прогрессивны и хорошо выражены у данного экземпляра, который был пойман в Тебердинской долине на Северном Кавказе.

Перевод описанных морфологических особенностей рисунка на язык их скульптурной интерпретации приводит к следующему. Остатки медиальной системы M^1a, M^2a и M^1p, M^2p представлены на стереомодели (рис. 3, *c* и *d*) двумя выемками, которые очень темны благодаря их значительной глубине. Вследствие нависания их краев и приподнятости средних частей дна наиболее темны их периферические части. Аналогичным образом E^3 вместе с примыкающей U представлена большим углублением, у которого левый край нависает, а правый отлого поднимается вверх. В 7-й ячейке U отсутствует, но зато имеется умброидное расширение E^3, направленное базифугально. Соответственно этому нависающий край E^3 в этой ячейке обращен не вправо, как в прочих ячейках, а влево. Базифугальная меланизация (*Bm*) недостаточно хорошо представ-

лена в скульптуре, так как технически трудно получить затенения на краях модели, приподнятой над постаментом. Точно так же углубления около termen заднего крыла дают тени только в передних ячейках, расположенных на фоне переднего крыла. Аналогичные углубления в задних ячейках почти не дают эффекта.

При сравнении криптомы briseis с таковой statilinus становится ясно, что по эффективности первая превосходит вторую. Вместо неглубоких каналов довольно правильной формы, которые мы видели у statilinus, briseis обладает тремя глубокими выемками, из которых две короткие с неправильными очертаниями, а третья хотя и длинная, но также очень неправильная. При первом взгляде на стереомодель briseis в ней трудно усмотреть хотя бы намек на правильную систему полос. А так как выемки вдобавок очень глубоки и потому темны, то контур бабочки совершенно подавляется. К сожалению, я не располагаю фотографиями тебердинских особей briseis в их естественной обстановке. Факт, однако, тот, что летящая бабочка хорошо заметна издали благодаря темной с кремово-белым верхней стороне [типичный телехроматический рисунок (Шванвич, 1940)], но как только насекомое присаживается, оно моментально исчезает из глаз, так как его криптома в совершенстве гармонирует с окраской и тенями маленьких камешков, покрывающих почву. Фотография среднеазиатской разновидности briseis (рис. 4), снятая в естественной обстановке в Арсланбобе (система Ферганского хребта), дает ясный эффект глубины умбрального поля, которое здесь развито сильнее, чем медиальная система. Сопоставление statilinus и briseis показывает, что усиление эффективности криптомы идет рука об руку с морфологическим прогрессом в эволюции рисунка.

Глава II

СТЕРЕОМОРФИЗМ У POLYGONIA C-ALBUM L.

Криптома Polygonia c-album широко известна и в то же время является одной из наиболее сложных по структуре. Рисунок c-album не был еще морфологически анализирован, и, прежде чем переходить к его стереоморфизму, нужно установить его гомологии.

§ 1. Морфология рисунка

Группа Vanessini, к которой принадлежит Polygonia, лишь частично затрагивалась в старой и новейшей морфологической литературе (Шванвич, 1924; Зюфферт, 1929; Келер и Фельдотто, 1935; Диксей, 1890).

Начиная с termen (рис. 5), мы встречаем очень слабую E^1 на переднем крыле, тогда как на заднем она кажется исчезнувшей. E^2 выражена лучше, особенно на переднем крыле. E^3 имеет особенное строение. Она, во-первых, распадается на ячейковые фрагменты, особенно на заднем крыле, во-вторых, наполнена металлическим зеленоватым цветом так, что основной черный оттеснен к краям фрагментов и все они раздвоены. Три передних фрагмента не затронуты процессом, но приобретают каждый клиновидную форму.

Глазчатые пятна (*OC*) имеются во всех ячейках, кроме 1, 4 и 7-й на заднем крыле и 7 и 8-й на переднем. Они точкообразны и очень малы. Промежутки между ними и *U*, т. е. интраумбральные кольца (*iU*), окрашены в тот же металлически-зеленый цвет, что и E^3. *U* слаба и распалась на хорошо выраженные струйки (рис. 5, *b*); часть ее, лежащая около costa переднего крыла, отклоняется проксимально от глазчатых пятен.

Медиальная система нормальна. M^1 непрерывна на переднем крыле, хотя ее край несколько расплывчат в 4 и 5-й ячейках; ее задняя половина образует три ступени. На заднем крыле M^1 столь же типична, но перерыв в дискальной области еще более выражен. Задняя часть полосы подверглась смещениям, которые придали языкообразную форму ее отрезкам в 1-й и в анальной ячейках. M^2 хорошо выражена около costa переднего крыла. Дальше кзади она исчезает. Компонент $M^2$1 нужно рассматривать как 1-ячейковый отрезок этой полосы, который сдвинулся на уровень D^2. На заднем крыле M^2 хорошо выражена в передних ячейках, исчезает на уровне дискальной ячейки и снова появляется в задней части последней. Задние отрезки M^2 сдвинуты базипетально.

Дискальная система на переднем крыле состоит из рудиментарной D^1 и типичной зигзагообразной D^2. Быть может, базальную полосу (B) на основании ее раздвоенного строения тоже следует отнести сюда под именем третьей дискальной. Это соответствовало бы взгляду Зюфферта (1929), но вопрос требует довольно обширных исследований. На заднем крыле D^2 и B не представляют ничего особенного, тогда как D^1 представлена знаменитым серебристо-белым C, которое вызвало наименование вида. Серебристые чешуйки так заполняют внутренность компонента, что его черные края сведены почти к нулю.

В формуле рисунка Polygonia c-album

$$\frac{E^1.E^2.E^3.OC\ (1.2.3.4.5.6\ \text{—}\ \text{—})\ U.M^1.M^2.\text{—}\ \text{—}\ D^1.D^2.B.\text{—}\ \text{—}}{\text{—}\ E^2.E^3.OC\ (\text{—}2.3.\ \text{—}\ 5.6.\text{—})\ U.M^1.M^2.\text{—}\ \text{—}\ D^1.D^2.B.\text{—}\ \text{—}}$$

отсутствует всего 14 компонентов, так что количественные отличия от прототипа незначительны. Особенный габитус рисунка и высокая эффективность его криптомы зависят от набора его цветов и от разорванных частью угловатых его компонентов.

§ 2. Строение криптомы

А. Переднее крыло

Рассмотрение стереомодели криптомы Polygonia c-album (рис. 6, *е*) мы начнем с переднего крыла. Наиболее заметны здесь две поперечные впадины, разделенные широким плато. Дистальная впадина соответствует E^3, проксимальная — M^1, плато — промежутку $E^3 : M^1$. Края последнего так остро обрезаны и так нависают над глубиной обеих впадин, что E^3 и M^1 кажутся одной обширной выемкой, через которую наподобие моста перекинуто плато $E^3 : M'$. При рассматривании c-album через стереоприборы только что описанное впечатление очень сильно: оно заставило одного из моих товарищей попытаться подцепить мост $E^3 : M^1$ снизу препаровальной иглой. Кроме того, дистальная выемка в 1—5-й ячейках согнута вниз дугой, а апикальное плато от 6 до 8-й ячейки плоско и приподнято. Контраст между ними усиливается благодаря тому, что все периферические полосы вытягиваются базифугально вдоль жилки, ограничивающей 6-ю ячейку сзади, так что между выемкой и плато возникает продольный желобок.

К этим основным чертам криптомы переднего крыла надо добавить следующее. E^3, как мы видели, раздвоена, и главную роль в описанной выемке играет ее проксимальная половина. Металлически-зеленая середина полосы приподнята, хотя далеко не достигает уровня моста $E^3 : M^1$; дистальный черный край полосы снова вдавлен, но образуемые им борозды очень узки. Все углубления полосы E^3 находятся в ячейках со 2-й по 5-ю. В 1-й ячейке она, сохраняя двойную структуру, не образует, однако, углублений. В 6, 7 и 8-й

ячейках E^3 устроена проще и представлена на стереомодели тремя клиновидными бороздами. Дистально от E^3 находится на модели цель, которая повторяет в своем расположении наружную половину E^3.

Над выемкой M^1 нависает в 1, 2 и 3-й ячейках мост $E^3 : M^1$. В 4-й нависания нет, и возвышение $E^3 : M^1$, постепенно опускаясь, переходит в M^1. В 5-й и последующих ячейках край $E^3 : M^1$ снова нависает, но уже слабее, чем в задних; глубина M^1 здесь также меньше. D^1 образует маленькую добавочную бороздку в углублении M^1.

В мосте $E^3 : M^1$ (с 1-й ячейки и по 5-ю) надо отметить следующее. Оцеллярная серия (OC) представлена куполообразными возвышениями, которые сидят в углублениях, соответствующих умбре (U), и не выдаются над общим уровнем моста. Каждый купол имеет в середине дырочку, соответствующую глазчатому пятну (OC), а сами купола соответствуют металлически-зеленым интраумбральным промежуткам (iU). Другой особенностью моста является присутствие струек, более или менее параллельных глазным полосам. Они изображены посредством узких глубоких надрезов. Таков действительный стереоэффект не только у c-album, но у многих других Rhopalocera. Две серии клиновидных ячейковых щелей впереди соответствуют обособившимся частям U.

Наконец, в базальной части крыла имеются две довольно глубокие ямки с нависающими краями. Они соответствуют D^2 и B.

В. Заднее крыло

Криптома заднего крыла во многом повторяет таковую переднего. Полоса E^3 здесь атрофируется, и образуемые ею вдавления незначительны. Структура E^3 та же, что и на переднем крыле, но разделение на ячейковые отрезки сильнее, чем там. С другой стороны, проксимальная ее половина опущена не больше, чем дистальная, и не образует ничего похожего на зияющую выемку E^3 переднего крыла. Глазчатые пятна и умбра сходны с таковыми переднего крыла. Единственное значительное углубление заднего крыла находится между M^1 и M^2. Оно напоминает желобообразную M^1M^2 Satyrus, так как имеет умеренную глубину и нависающие края. Отличительной чертой этого компонента у c-album является глубокая яма позади белого C. Сама названная буква замечательна. Благодаря своей интенсивно-белой окраске она кажется приподнятой над уровнем криптомы. Приподнятое положение и придано букве в стереомодели (рис. 5, *d* и *e*). Отчасти вследствие этого на снимке модели она больше, чем на снимке экземпляра.

Проксимально от M^2 лежат три небольших углубления, соответствующих D^2 и B, и две длинные V-образные щели, соответствующие смещенным частям M^1 и M^2. Наконец, в 4-й ячейке U и отрезки E^3 и E^2 не входят в короткий хвостообразный вырост крыла и слиты вместе, что дает впечатление продольной борозды.

Описание стереомодели Polygonia c-album показывает, насколько сложна ее криптома. Надо, однако, сказать, что воспроизвести в скульптуре все, что видно у c-album через стереоприборы, очень трудно. Хотя наша модель и передает главные черты стереоморфизма этого замечательного вида, но все же ее нельзя назвать особенно удачной. Одной из трудностей является металлически-зеленая окраска E^3 куполов iU. Поскольку тот же самый эффект выпуклости в середине E^3 мог бы быть получен посредством простого светло-бурого цвета, металлическая окраска кажется излишней. Но поскольку она существует, мы очевидно чего-то еще не понимаем, и ключ к пониманию, быть может, дадут специальные полевые наблюдения.

Другая особенность состоит в том, что при рассматривании криптомы c-album через стереоприборы большинство ее компонентов кажется неправильно изодранными тонкими листочками. Воспроизвести это в глине трудно, и только мост E^3: M^1 приблизительно удался в этом отношении.

Глава III

СТЕРЕОМОРФИЗМ У CALIGO BELTRAO ILL.

Brassolidae являются крупнейшими Rhopalocera неотропической фауны и крупнейшими формами в нимфалоидном комплексе семейств. Их окраска и характер криптомы в высокой степени интересны. В частности криптомы Caligo представляют собой один из наиболее эффектных примеров окраски животных вообще.

Мы ограничимся задним крылом Caligo beltrao, так как при анализе стереоморфных особенностей переднего встретились трудности. В то же время заднее крыло представляет выдающийся интерес.

Эволюция рисунка брассолид едва затронута в литературе (Шванвич, l. c., 1924). Поэтому, прежде чем перейти к криптоме Caligo beltrao, нужно остановиться на гомологиях рисунка этого вида.

§ 1. Морфология рисунка

Схематическое изображение рисунка заднего крыла Caligo beltrao дано на рис. 6, *b*. Он представляет собою продукт длительной и многосторонней эволюции. Предварительное изучение последней выяснило ряд процессов и позволило составить некоторую пояснительную схему (рис. 6, *a*).

В этой схеме имеется три экстерны, из них E^2 и E^3 образуют вогнутые ячейковые серпы. В реальном рисунке (рис. 6, *b* и *c*) благодаря сильному развитию струйчатости E^1 исчезла, а E^2 и E^3 распались каждая на множество струек, которые с трудом можно различить среди множества таких же струек, не имеющих отношения к дезинтегрированным полосам. Затем следует умбра (U) с глазчатыми пятнами, которых осталось только два. Из них заднее ($OC2$) окрашено в глубокий черный цвет, снабжено серповидным белым зрачком и окружено желтоватым интраумбральным кольцом ($iU2$). Переднее пятно ($iU7$) светлое и как будто лишено интраумбрального кольца, но к его природе мы вернемся ниже. U значительно темнее на рис. 6, *b*, чем на рис. 6, *a*, и сильно сужена около наружной половины кольца $iU2$ на рис. 6, *b*.

Первая медиальная полоса (M^1) начинается в 1-й ячейке и заканчивается в 7-й. Около дискальной ячейки она образует на рис. 6, *a* широкий выступ, охватывающий дистальный конец этой ячейки. На рис. 6, *b* M^1 исчезла из 3 и 4-й ячеек, но в 5-й ее местоположение определяется линией, разграничивающей светлобурое поле от темнобурого. В остальных ячейках M^1 хорошо выражена. Описанное состояние возникает вследствие сильной базипетальной дислокации M^1. Встречая на пути дискальную ячейку, полоса как бы обтягивает ее, суживаясь по линии контакта до полной рудиментации.

Первая дискальная полоса (D^1) тоже является особенной, так как образует направленный назад и перетянутый при основании выступ (рис. 6, *a*). Он отрывается от материнской полосы и превращается в отдельный эллиптический компонент, на который указывает нижний пунктир, идущий от D^1 на рис. 6, *b*. Максимальным трансформациям подвергается вторая медиальная полоса (M^2). Она дает (рис. 6, *a*) длинный базифугальный вырост (M^2s), конец кото-

рого загибается вперед. На рис. 6, *b* M^2s отшнуровался от материнской полосы M^2 и сверх того разделился продольно на меньшую переднюю и бо́льшую заднюю части. После этих дислокаций и делений M^1 и M^2 утратили симметричную структуру и являются простыми полосами, в которых контуры обоих краев одинаково резки.

Более проксимальные компоненты не выражены вследствие сильной струйчатости всей базальной области.

§ 2. Строение криптомы

Стереомодель криптомы Caligo beltrao (рис. 6, *d* и *e*) разделяется на три главных поля. Среднее из них представлено широкой поперечной выемкой с разнообразным рельефом внутри, но лишено струек. Периферическое и базальное поля имеют чрезвычайно развитую струйчатость, но зато более крупные скульптурные единицы в них почти отсутствуют.

А. Струйчатые поля

На базальном струйчатом поле находится множество струек, более или менее перпендикулярных к жилкам. Они большей частью глубоки, а иногда, как, например, в 1-й ячейке, довольно широки. Вся поверхность базального поля представляется плоской, а к ее морфологическим границам мы вернемся.

Периферическое струйчатое поле покрывает около половины всей поверхности крыла. Струйки здесь в общем несколько шире, чем в базальном поле, но зато они менее глубоки. Число их очень велико и передано на модели лишь приблизительно. Выше было указано, что E^2 и E^3 распадаются на струйки. Они хорошо видны на снимке с экземпляра (рис. 6. *c*), и по существу разница между струйками, получившимися от распадения полос, и остальными сводится к тому, что первые несколько темнее. Быть может, эту разницу можно было бы передать в скульптуре, сделав последние глубже первых. Положение, однако, более сложно. Как видно на фотографии крыла, светлые промежутки между струйками у́же этих последних и становятся тем у́же, чем ближе к termen крыла. Через стереоприборы эти светлые промежутки производят впечатление очень тонкой сети или кружева, растянутого над темным фоном, состоящим из самих струек, а полосы E^2 и E^3 представляют собою углубления этого фона. Эффект этот чрезвычайно сложен и на модели не передан.

Однако есть еще одна трудность, которая становится понятной при ознакомлении с общей формой периферической зоны. Последняя представлена на модели в виде поверхности, которая горизонтальна у середины крыла, становится наклонной, приближаясь к периферии, и, наконец, круто спускается вниз на краю. В результате она имеет выпуклую форму, причем termen лежит ниже, чем costa или dorsum. Через стереоприборы эффект выпуклости очень силен. Он обусловлен вышеописанным сужением светлых промежутков по направлению к termen и соответствующим усилением струек в том же направлении. Вследствие этого воспроизведение пространственных соотношений между углубившимися струйками и приподнятыми промежутками становится еще труднее.

В. Среднее поле

Перейдем теперь к среднему полю и рассмотрим сначала его полосы. Сравнение криптомы Caligo с таковыми Satyrus или Polygonia может привести к мысли, что подобно этим последним среднее

поле представляет собою углубившуюся медиальную систему. Такое предположение, однако, было бы ошибочно. Самые глубокие, т. е. самые темные, части выемки, расположенные по дистальному краю и вокруг глазчатых пятен, образованы умброй, которая необычно темно окрашена. Другой особенностью U является уже отмеченное резкое ее сужение позади от $OC2$ и $iU2$, при сохранении, однако, густой окраски, в результате чего возникает эффект узкой щели. Что же касается системы M^1M^2, то ее роль в стереоэффекте криптомы Caligo невелика. M^1 еще имеет некоторое значение в 5, 6 и 7-й ячейках, где она отделяет глубокую умбральную область от несколько более светлой части впадины. В 3 и 4-й ячейках M^1, как уже сказано, отсутствует; в 1 и 2-й она резко выражена, но, располагаясь среди темного поля, ничего не прибавляет к его отграничению от соседних участков и потому представлена в модели простыми бороздами. Переходя к M^2, надо сказать, что в 7-й ячейке проксимальная граница всего среднего поля несомненно образована ею. Однако уже в дискальной ячейке подлинная M^3 лежит довольно далеко влево от границы темного поля, а границу приходится рассматривать как одну из крупных струек. Два кольцевидных компонента M^2s лежат в середине темного поля, не имея значения ни для его общей конструкции ни для местного рельефа. Поэтому они представлены простыми бороздами.

Мы уже указывали, что M^1 и M^2 утеряли у Caligo свою симметричную структуру. Поэтому они утратили и свое значение образователей основной стереоморфной структуры в середине крыла. Средняя впадина ограничена здесь умброй дистально, тогда как проксимальную границу мы не можем связать целиком с компонентами прототипа, M^2 принимает в ней лишь небольшое участие. Если даже исчезла бы бо́льшая часть медиальных отрезков, как, например, M^1 в 1 и 2-й ячейках и M^2 и M^2s в дистальной, то это мало отразилось бы на стереоэффекте криптомы Caligo.

Иначе обстоит дело с D^1. Несмотря на свою малую величину и разделение на две части, этот компонент сохраняет стереоморфные свойства, так как он имеет светлую середину и темную периферию. D^1 изображена на модели двумя вертикальными столбиками, из них проксимальный особенно хорошо выделяется. Часть D^1, расположенная вдоль 5-й жилки (позади 5-й ячейки), вследствие технических трудностей совсем не представлена.

С. Глазчатые пятна

Два глазчатых пятна заслуживают, быть может, наибольшего внимания во всей криптоме Caligo. Черная окраска заднего глазчатого пятна ($OC2$) гуще всех прочих компонентов. Край его очень резко очерчен в задней четверти, менее резок в латеральных и постепенно переходит в кремовый цвет интраумбрального кольца $iU2$ в передней. Совместный эффект $OC2$ и $iU2$ таков, что они кажутся перерезанной трубкой, причем $iU2$ изображает стенки, $OC2$ полость внутри. Все образование выступает из темной глубины умбры. Трубка перерезана горизонтально на уровне остальных высоких частей криптомы, но длина ее направлена косо назад. Ибо только на основе последнего допущения можно понять, почему задний конец $OC2$ резко очерчен и передний расплывчат — это происходит от того, что внутренняя стенка трубки несколько освещена около своего переднего края. Наоборот, задний край iU нависает над глубиной глазчатого пятна и потому расплывчатости здесь нет.

Быть может, система $OC2 + iU2$ действительно изображает разрез какого-нибудь полого сухого стебля, встречающегося в биотопе

рассолид. Кроме того, зрачок *OC*2 разбился на серию яркобелых точек (рис. 6, *b* и *c*). Последние изображены в стереомодели посредством тонких нитей, прикрепленных к стенке глазчатого пятна изнутри (рис. 6, *d*). Если *iU*2 есть остаток стебля, то белые точки внутри могут соответствовать гифам и спорангиям грибка, растущего около выхода. Доводом против такой интерпретации кольца *iU*2 является его структура. Поперечное сечение стенки предполагаемого стебля очень правильно закруглено и наружу и внутрь, так что скорее оно напоминает, например, костяное кольцо, чем перерезанный или обломанный растительный стебель. Вопрос требует изучения растительных остатков в южноамериканской флоре.

Переднее глазчатое пятно (*iU*7) производит впечатление удлиненного овального тела, несколько напоминающего бобовое зерно. Задняя сторона зерна отлого опускается в окружающую темноту, и ее граница не ясна, тогда как передняя граница резко очерчена. Зерно как будто высовывается из глубокой впадины и освещено со стороны costa.

Таким образом, организация седьмого глазчатого пятна проще, чем второго. Существенно, однако, что с точки зрения стереоморфизма они сильно отличаются друг от друга, ибо *OC*2 является углублением, а *iU*7 возвышением. Казалось бы, что оба компонента, принадлежа к одной и той же системе, должны иметь одинаковые стереоморфные свойства. Поскольку это не так, возникает мысль, что, быть может, природа *iU*7 отличается от таковой *OC*2. Поэтому была изучена структура глазчатых пятен у других брассолид, и у Dasyophtalma creusa Hb. (рис. 7) оказалось следующее. В наиболее прототипической форме глазчатые пятна представлены в 5 и 6-й ячейках переднего крыла, где они густочерные, имеют узкие белые зрачки, окружены коричневым интраумбральным кольцом (*iU*) и узкой умброй (*U*). В *OC*2 заднего крыла мы находим те же самые составные части, причем как *U*, так и *iU* выражены очень резко, а зрачок принял форму узкой дуги и сместился на край пятна. В 5-й ячейке то же самое, но само черное глазчатое пятно подверглось дегенерации и даже утратило свою характерную овальную форму. Зрачок, однако, прекрасно развит. Наконец, в 7-й ячейке черный цвет исчез, и ее оцеллярный компонент состоит из темной *U*, коричневого *iU* и белого зрачка, тогда как черное, собственно глазчатое, пятно отсутствует. При сравнении Dasyophtalma с Caligo становится ясным сходство оцеллярных структур обоих видов, и несомненно, что образование, обозначенное как *iU*7 на рис. 6, представляет собою интраумбральный промежуток, в котором от глазчатого пятна сохранился лишь белый зрачок. Становятся понятными и различия в стереоморфизме между оцеллярными компонентами 2 и 7-й ячеек Caligo. Интраумбральные промежутки, будут ли они кольцевыми или круговыми, выпуклы на стереомоделях. Если есть настоящее глазчатое пятно, то центр выпуклости превращается в глубокое вдавление. В менее ясном виде мы уже встретили это у Polygonia. Таким образом, стереоморфные различия двух, казалось бы, одинаковых компонентов у Caligo привели к установлению морфологических различий между ними.

Несомненно, что в криптоме заднего крыла Caligo beltrao стереоморфизм достигает одного из высших своих проявлений. Несколько путей возникновения интенсивного стереоэффекта, воспроизведение микроландшафта, составленного из совершенно различных предметов,— таковы ее особенности. С другой стороны, о высокой специализации рода Caligo говорит также и то, что M^1 и M^2, являющиеся у других форм главнейшими агентами стереоморфизма, утратили здесь это свойство.

Глава IV

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

§ 1. О доказательстве стереоморфизма

Приведенный выше фактический материал сводится, главным образом, к описанию моделей плоскостных криптом. Каково же соответствие между теми и другими? При конструировании моделей мы сталкиваемся с трудностями различного порядка. Прежде всего все вышеописанные модели передают лишь в грубых чертах то, что видно при помощи стереоприборов. Структуры криптом чрезвычайно тонки и изобилуют деталями. Несмотря на превосходные пластические свойства глины, модели, которые, как наши, не превышают 20×20 см, не могут передать всего. Это, конечно, отражается на точности воспроизведения. Можно, однако, изготовить настолько большую модель, что на ней все детали криптомы будут выполнены. Таким образом, данная трудность является технической.

Другой трудностью является гипсометрия. Степень углубления или возвышения отдельных частей модели определялась чисто эмпирически — в зависимости от получаемого светового эффекта. Профессиональный скульптор, вероятно, выполнил бы эту часть работы много лучше, нежели энтомолог, никогда не занимавшийся скульптурой. Но для точного решения, очевидно, нужны какие-то специальные методы.

Однако наибольшей и чисто принципиальной трудностью является следующее. Несомненно, что микроландшафт, воспроизводимый в стереомодели, не одноцветен. Поверхность сухого листа или куска коры не только рельефна, но ее разные части окрашены в различные цвета. Одноцветная стереомодель является цветовой абстракцией в не меньшей степени, чем рисунок ландшафта, сделанный черным карандашом. Поэтому воспроизведение криптомы в модели неточно еще и с этой точки зрения. Казалось бы, можно усилить сходство, окрашивая модель в натуральные цвета. Однако этот прием понизит доказательность модели, что ясно из следующих соображений. В окрашенной модели часть эффекта будет зависеть от рельефа, а часть от окраски. Постепенно усиливая роль окраски за счет рельефа, мы могли бы свести последний к нулю и притти к обыкновенному плоскостному изображению криптомы в красках, которое ничего не дает для доказательства стереоморфизма. Считать доказанным стереоморфный характер плоскостного изображения можно лишь в том случае, если мы располагаем одноцветным предметом, который точно отвечает изображению. При одноцветном предмете соотношение между тенями его поверхности и плоским изображением максимально просто, и реконструкция предмета по изображению максимально возможна. При разноцветном изображении реконструкция затрудняется, так как не всегда можно сказать, соответствует ли данная часть изображения элементам рельефа или окраске предмета. Таким образом, стереомодель для доказательности должна быть одноцветной, но одноцветность понижает ее сходство с объектом. Поэтому по причине, вытекающей из самого метода работы, невозможно достигнуть полного сходства модели с криптомой. В этом заключается наибольшая принципиальная трудность изучения стереоморфизма.

Каков же общий баланс сказанного? Вряд ли можно отрицать, что сходство наших моделей с объектами значительно. Не только нельзя принять стереомодель Satyrus за таковую Polygonia, но и модели разных видов Satyrus столь же легко различимы, как и экземпляры бабочек. Если так, то можно считать доказанным су-

ществование стереоморфизма в плоскостных криптомах Rhopalocera. Эффект последних обусловлен не только наличием определенных окрасок, безразлично как расположенных. Наоборот, рисунок играет первостепенную роль в криптоме. Он закономерен, и без этой закономерности было бы невозможно построить стереомодели, хоть сколько-нибудь похожие на соответствующие криптомы.

Криптомы рассмотренных нами Rhopalocera представляют собою плоскостные изображения некоторых тел. Стереомодели дают приблизительное представление о форме этих тел.

Принцип стереоморфизма по существу не представляет собою ничего нового. Каждая фотография, каждая картина может быть названа стереоморфной. Но важно то, что изображения тел на плоскости возникли в природе задолго до появления живописи.

§ 2. Формы и биологическое значение стереоморфизма

Стереоморфизм, как он описан выше, является как бы антитезой принципа Тайера. Благодаря закономерному расположению цветов в одном случае плоская поверхность кажется рельефной, в другом выпуклая кажется плоской. Однако оба эффекта представляют собою лишь различные проявления одного принципа, за которым и можно оставить наименование стереоморфизма вообще. Следует лишь различать две его формы. Если кажущийся рельеф слабее действительного или отсутствует, то мы имеем отрицательный стереоморфизм (принцип Тайера). Если же, как в наших случаях, кажущийся рельеф значителен, а действительный слаб или отсутствует, то мы имеем положительный стереоморфизм. Объединяющим признаком для обеих категорий является то, что кажущаяся форма предмета не совпадает с истинной.

Биологическое значение криптом экспериментально доказано.

Следовательно, усиление эффективности криптом есть адаптивный, биологически полезный признак. Имеет ли принцип стереоморфизма значение для эффективности криптомы? Мы оставим в стороне отрицательный стереоморфизм Тайера, ибо его роль в создании «невидимости» организма ясна (стр. 323). Что же касается положительного стереоморфиза, т. е., главным образом, плоскостных криптом, то он требует некоторых комментариев. Многие лица указывали мне, что положительный стереоморфизм не может иметь биологического значения, так как стереоэффект констатируется при помощи стереоскопов, а естественные враги бабочек (птицы, рептилии) таковыми не пользуются и потому не видят стереоэффекта. Вопрос, однако, решается иначе. Стереоэффект плоскостных криптом есть лишь оптическая иллюзия. Стереомодели суть реконструкции несуществующих гипотетических микроландшафтов. Наконец, стереоприбор есть как бы пространственная лупа, помогающая анализировать расположение частей гипотетического ландшафта. Все это лишь методические приемы для доказательства стереоморфизма.

Но как влияет стереоморфизм плоскостной криптомы на ее эффективность? Следующие соображения показывают, что это влияние является положительным. Крыло криптической бабочки представляет собой плоский экран, который должен быть максимально незаметен на фоне окружающей обстановки. Плоская форма крыла обусловливается функцией полета, которая пострадала бы, если бы на крыле возникли неровности, связанные с криптизмом. Следовательно, единственным путем для развития криптомы на крыле являются изменения окраски. В окраске прежде всего необходимы цвета окружающего фона. Они всегда и присутствуют. Но далее возникают две возможности. Либо данные цвета расположены беспорядочно,

либо они располагаются закономерно и слагаются в изображение некоторых тел. Несомненно, что второй путь гораздо эффективнее. Чтобы сделать плоский экран максимально незаметным среди микроландшафта, нужно изобразить на нем этот последний. При достаточной точности изображения трудно отличить истинные выступы и впадины от изображенных, трудно заметить, где кончается истинный рельеф и где начинается его плоскостное воспроизведение. Плоскость экрана становится практически невидимой, а видны только изображенные на ней выступы и впадины, не имеющие ничего общего с действительной формой экрана. Этот прием употребляется нами в декорациях, панорамах и т. п. Иллюзия живописи на плоскости стирает границу между декорацией и реальными предметами, и все изображенное кажется реальным. Совершенно несущественно, видит птица стереоэффект или не видит, а существенно то, что благодаря положительному стереоморфизму незаметность плоского крыла в его естественном окружении доводится до максимума, т. е. эффективность криптомы повышается. Если криптомы вообще адаптивны, а в этом сомневаться не приходится, то адаптивен и стереоморфизм.

§ 3. Стереоморфизм и морфология рисунка

Работами ряда авторов установлено, что рисунок крыла представляет собою сложную организованную систему, компоненты которой различны и по своим морфологическим свойствам и по физиологии своего развития (литературу см. Шванвич, 1931, 1937). Настоящее исследование показывает, что для указанных компонентов характерны также их стереоморфные свойства и что усиление криптизма идет рука об руку с морфологической специализацией.

Вопросы эти должны быть, конечно, изучены специально, но уже теперь ясно следующее. Благодаря стереоморфизму наше понимание природы системы рисунка расширяется весьма существенно. На основе современных данных о положительном биологическом значении криптом не приходится сомневаться в том, что стереоморфные особенности рисунка являются адаптивными. Таким образом, устанавливаются вполне конкретные и нередко чрезвычайно интимные и тонкие связи между рисунком и биотопом. Если мы и не можем приписать рисунку функцию в обычном физиологическом смысле этого слова, то его большое адаптивное значение начинает обнаруживаться в достаточно ясной форме. Сложнейшие процессы эволюции рисунка во многих случаях совпадают с усилением эффективности криптом. Совершенно несомненно поэтому, что эволюция криптом имеет своим основанием эволюцию системы рисунка и окраски и что изучение криптизма вообще должно итти на основе значения морфологической природы криптом.

РЕЗЮМЕ

1. Криптические признаки окраски, формы тела и позы покоя образуют единую систему, для которой предлагается термин к р и п т о м а.

2. Криптомы Lepidoptera главным образом связаны с крыльями и вызывают предположение, что они являются плоскостными изображениями рельефных поверхностей, сходных с теми, которые встречаются в микроландшафтах естественного обитания насекомых.

3. Для проверки этого ряд криптом Rhopalocera был исследован при помощи различных стереоприборов. Последние дают явления с т е р е о э ф ф е к т а, состоящее в том, что плоское крыло кажется

рельефным, причем темные места кажутся углублениями, а светлые — возвышениями.

4. Так как стереоэффект нельзя удовлетворительно передать ни на рисунке, ни на фотографии, то кажущийся рельеф воспроизводится при помощи глиняных пространственных (трехмерных) стереомоделей.

5. Так как криптомы воспроизводятся в стереомоделях без помощи окраски, единственно распределением света и тени на скульптированной поверхности, то можно заключить, что цвета расположены в криптомах закономерно, а именно так, как если бы они изображали свет и тени на рельефных телах. Поэтому криптомы такого типа могут быть названы стереоморфными, или основанными на принципе стереоморфизма.

6. У двух видов Satyrus медиальная система воспроизводит жолоб с нависающими краями (рис. 1, M^1, M^2); третья экстерна и умбра (E^3, U) также имитируют углубление. У S. statilinus жолоб сплошной, у S. briseis он разделен на две части (рис. 3, M^1a, M^2a, M^1p, M^2p).

7. У Polygonia c-album (рис. 5) криптома напоминает кучку обрывков сухих листьев. Главными углублениями являются жолоб M^1 M^2 и часть E^3 на переднем крыле. Небольшими углублениями представлены B и D^2. Интраумбральные кольца (i U) дают куполообразные возвышения с маленькими отверстиями, соответствующими глазчатым пятнам. Белое C соответствует первой дискальной полосе (D^1) и выступает над общим уровнем криптомы.

8. У Caligo beltrao (рис. 6) криптома состоит из трех полей. Периферическое и базальное поля покрыты множеством щелевидных углублений — струек, дистальная область периферического поля загнута вниз. Среднее поле желобообразно, но жолоб не вполне гомологичен желобам предыдущих видов. Со дна жолоба поднимаются два небольших возвышения — части D^1 и два оцеллярных образования. Заднее состоит из выступающего кольца (Ui 2) и глубокой впадины $OC2$. Из последней выступают концы нитей, соответствующие белому зрачку, который имитирует гифы грибка. Переднее образование представлено выступом (iU7) и зрачком, тогда как глазчатое пятно, как показывает сравнение с Dasyophtalma (рис. 7), исчезло.

9. Стереоморфизм есть кажущееся искажение формы тела, вызываемое окраской. При положительном стереоморфизме тело кажется рельефнее, чем оно есть на самом деле (плоское крыло кажется рельефным), при отрицательном (принцип Тайера) оно кажется менее рельефным, чем есть на самом деле (цилиндрическая гусеница кажется плоской).

10. Биологическое значение положительного стереоморфизма состоит в том, что максимальная незаметность плоского крыла среди естественной обстановки достигается возникновением на нем стереоморфного рисунка. Адаптивное значение криптом подтверждается новейшими экспериментальными работами, поэтому стереоморфизм как путь усиления криптического эффекта также адаптивен.

11. Настоящее исследование показывает, что система рисунка обладает стереоморфными свойствами, которые для нее не менее характерны, чем морфологические и физиологические свойства. Стереоморфизм определяет адаптивную природу рисунка. Изучение криптом должно быть основано на их морфологии.

12. По Котту (1940), моя предыдущая статья (1938) показывает, что стереоморфизм криптом чешуекрылых ограничен воспроизведением плоских параллельных плоскостей, лежащих на разных уровнях. Котт не вполне правильно понял мою точку зрения, так как основ-

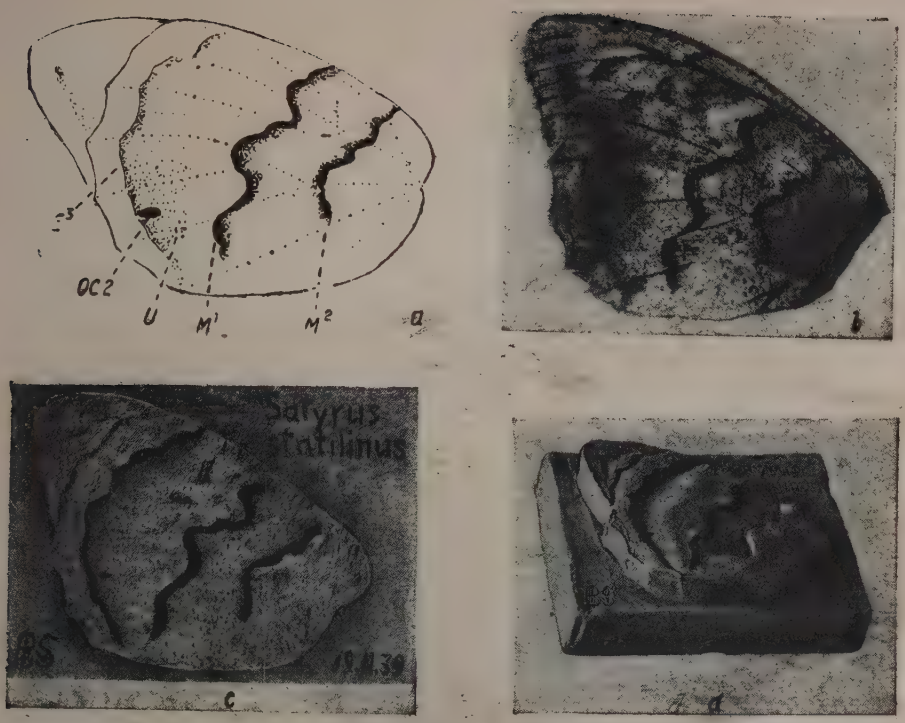


Рис. 1. Satyrus statilinus Hufn. Рисунок нижней стороны бабочки в положении покоя.

a — схема компонентов; *b* — экземпляр; *c* — стереомодель в рассеянном свете, вид сверху; *d* — стереомодель в падающем свете; вид сбоку.

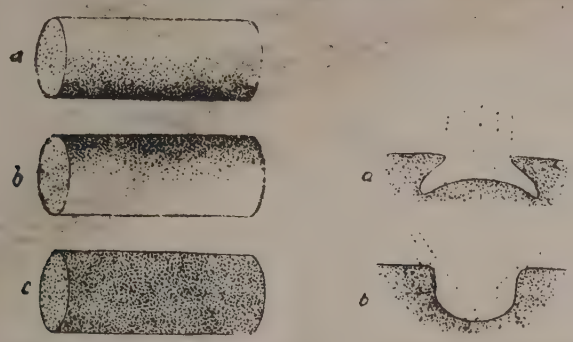


Рис. 2. Поперечный разрез двух возможных стереомоделей медиальной системы. Объяснение в тексте.

Рис. 4. Satyrus briseis f. ferghana Stgr. в естественной обстановке. Темные места имитируют тени камней. Фергана. (Снимок автора.)

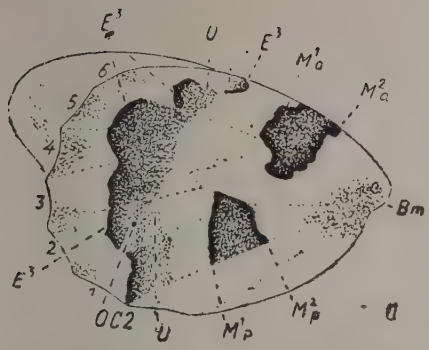


Рис. 3. Satyrus brisеis L. Рисунок нижней стороны в положении покоя.

a — схема компонентов; *b* — экземпляр; *c* — стереомодель в рассеянном свете, вид сверху; *d* — стереомодель в падающем свете, вид сбоку.

Рис. 7. Dasyophtalma creusa Hb.

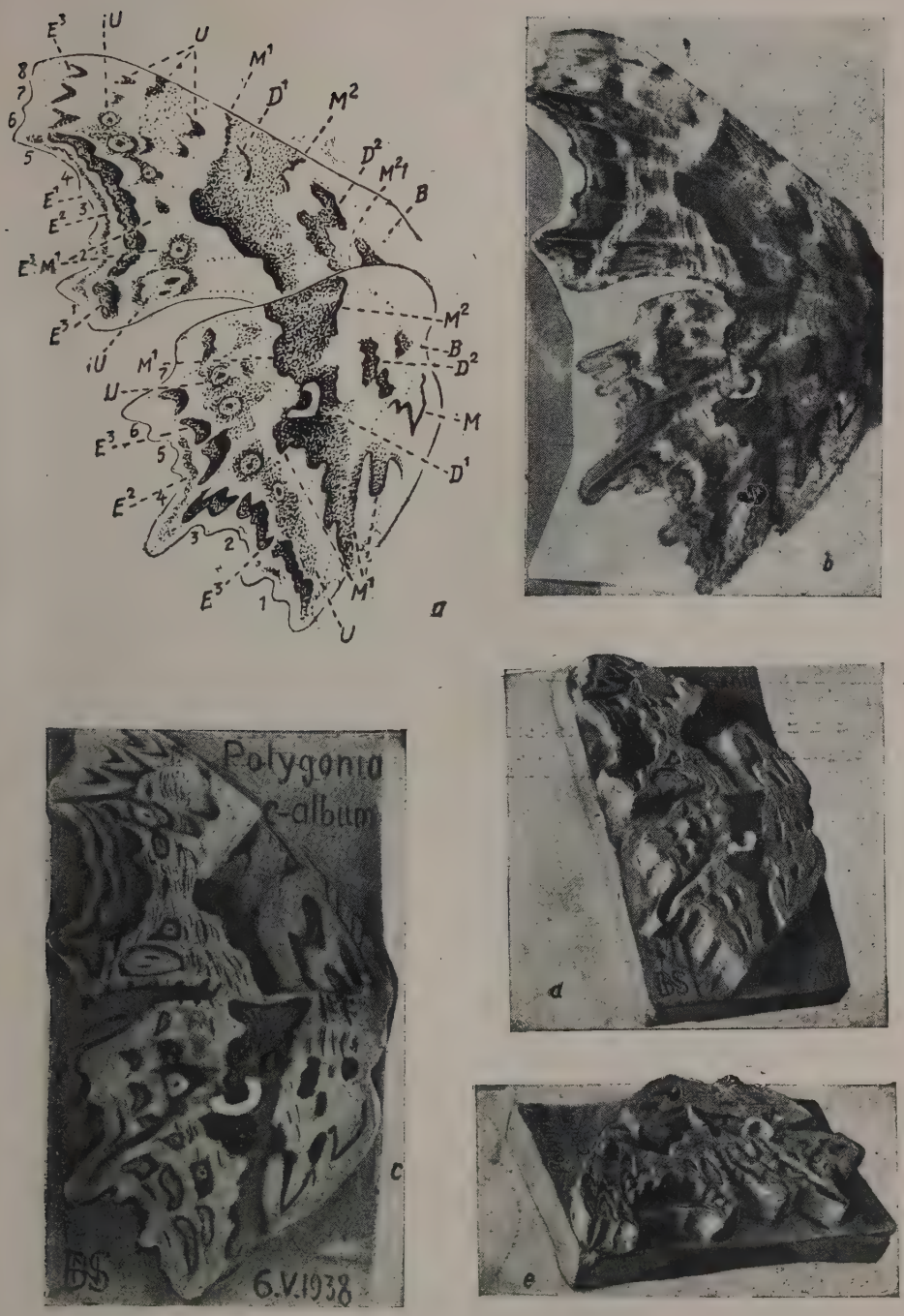


Рис. 5. Polygonia c-album L. Рисунок нижней стороны в положении покоя.

a — схема компонентов; *b* — экземпляр; *c* — стереомодель в рассеянном свете, вид сверху; *d*, *e* — стереомодель в падающем свете, вид сбоку.

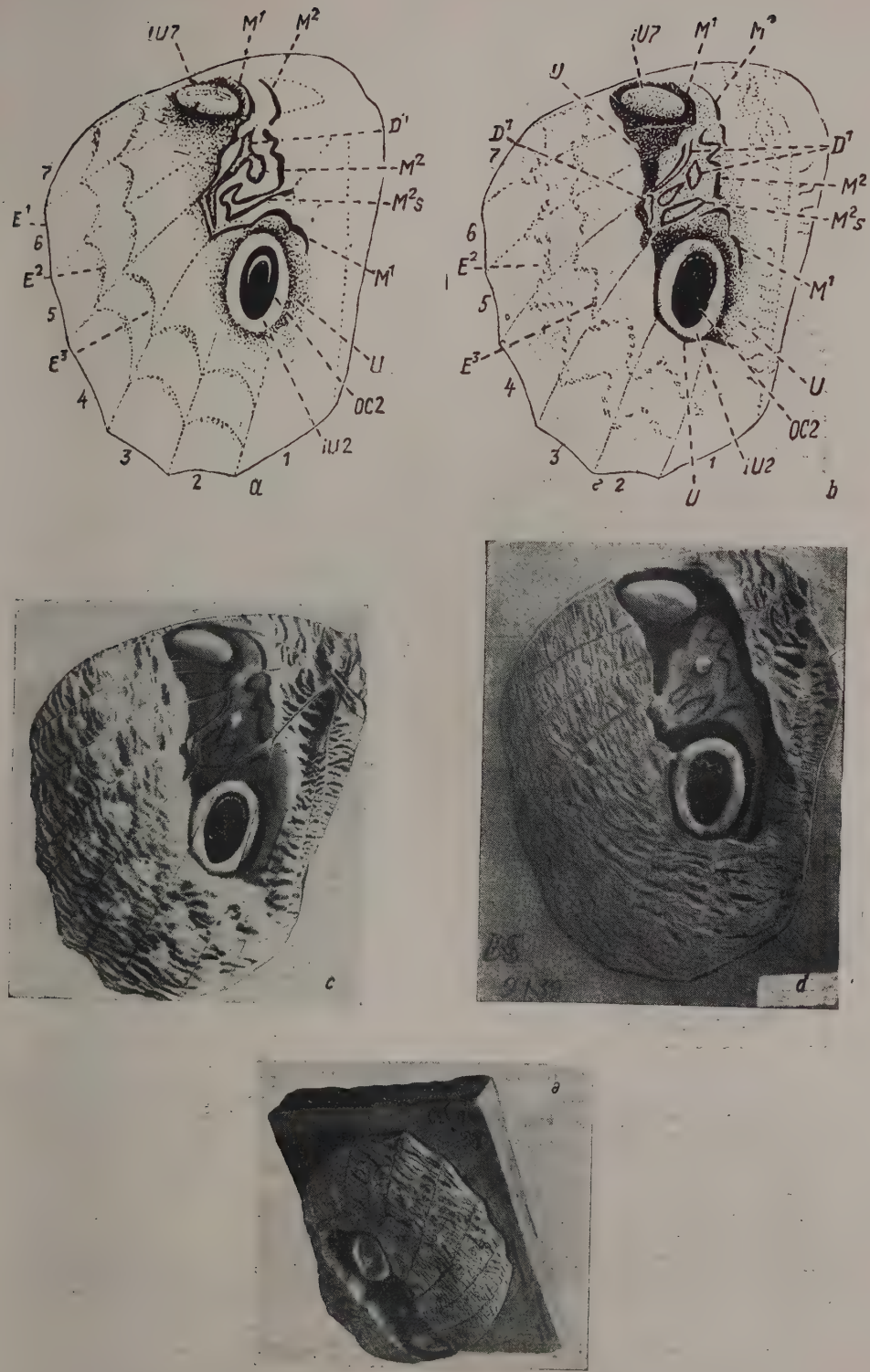


Рис. 6. Caligo beltrao III. Рисунок нижней стороны заднего крыла.

a — гипотетическая переходная форма от прототипа к данному рисунку; *b* — схема компонентов; *c* — экземпляр; *d* — стереомодель в рассеянном свете, вид сверху; *e* — стереомодель в падающем свете, вид сбоку.

ная идея указанной статьи состоит в доказательстве имитации естественных микроландшафтов вроде коры и т. п., которые, вообще говоря, состоят, конечно, из многих изогнутых поверхностей.

Общий список обозначений

B — базальная полоса.
Bm — базифугальная меланизация.
D^1 — первая дискальная полоса,
D^2 — вторая дискальная полоса.
E^1 — первая экстерна.
E^2 — вторая экстерна.
E^3 — третья экстерна.
$E^3 : M^1$ — промежуток между третьей экстерной и первой срединной полосой (медио-экстернальный промежуток).
iU — интраумбральное кольцо.
iU2 — интраумбральное кольцо во 2-й ячейке.
iU7 — интраумбральное кольцо в 7-й ячейке.
M^1 — первая медиальная полоса.
M^2 — вторая медиальная полоса.
M^1a — передняя часть M^1.
M^1p — задняя часть M^1.
M^2a — передняя часть M^2.
M^2p — задняя часть M^2.
M^2s — отделившаяся часть M^2.
$M^2 1$ — M^2 в 1-й ячейке.
OC — глазчатое пятно.
OC2 — второе глазчатое пятно.
OC7 — седьмое глазчатое пятно.
U — умбра.
$U : M^1$ — промежуток между умброй и M^1.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — номера краевых терминальных ячеек.

Литература

1. Беляев М. М. (Beljajeff), Ein Experiment über die Bedeutung der Schutzfärbung. Biol. Zentr., 47, 1927. — 2. Гейкертингер (Heikertinger F.). Die Frage d. Schutzanpassungen im Tierreich. Karlsruhe, 1929. — 3. Геллер М. (Heller M.), Zur Kenntniss der Schutzfärbung bei Insekten. Zool. Anz., 78, 1928. — 4. Дарвин Ч., Происхождение человека и подбор по отношению к полу. СПб, 1871. — 5. Диксей (Dixey F. A.), On the phylogenetic significance of the wing-markings in certain genera of the Nymphalidae. Trans. Entom. Soc., London, 1890. — 6. Зюфферт (Süffert F.), Morphologische Erscheinungsgruppen in der Flügelzeichnung der Schmetterlinge, insbesondere die Querbindenzeichnung, Roux Arch. Entw., 120, 1929; Phänomene visueller Anpassung, Z. Morph. Oekol. Tiere, 26, 1932. — 7. Каррик (Carrick), Experiments to test the efficiency of protective adaptations in Insects. Trans. Roy. Entom. Soc., London, 85, 1936. — 8. Котт (Cott H.), Adaptive coloration in animals. London, 1940. — 9. Мак Атее (Mc. Atee W. L.), Effectiveness in Nature of the so called protective adaptations in the animal Kigndom chiefly as illustrated by the food habits of Nearctic birds. Smiths. Misc., Coll.. 85, No. 7, 1932. — 10. Пижон (Pigeon L.), C. R. Ac. Sc., Paris, 141, 1905. — 11. Сумнер (Sumner F. B.), Evidence for the protective value of changable coloration in fishes. Amer. Nat., 69, 1935. — 12. Тайер (Thayer A. a. Thayer G. H.), Concealing coloration in the animal kingdom. New York, 1909, 1918. — 13. Чикин А. А., Стереоскопы и их устройство. В мастерской природы, I, 1919. — 13. Шванвич Б. Н. (Schwanwitsch B. N.), On the ground plan of the wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopalocerous Lepidoptera. Proc. Zool. Soc., London, 1924. — 15. Он же, Evolution of the wing-pattern in palaearctic Satyridae I. Z. Morph. Oekol. Tiere, 13, 1929. — 16. Он же, Evolution on the wing-pattern in palaearctic Satyridae II. Ib., 21, 1931. — 17. Он же, Эволюция рисунка крыльев у бабочек по новым исследованиям. Природа, 4, 1931. — 18. Он же, Новейшие экспериментальные исследования рисунка бабочек и их морфологические основы. — 19. Он же, О стереоэффекте покровительственных окрасок у чешуекрылых. Докл. АН СССР, 21, 1938. — 20. Он же, О замечательной имитации сухого листа у бабочек из рода Zaretes. Зоол. журн., 19, 1940. — 21. Он же, Новый метод изучения покровительственной окраски насекомых и дарвинизм. Природа, 2, 1941.

STEREOMORPHISM IN THE CRYPTIC COLOUR PATTERNS OF RHOPALOCERA

By B. N. SCHWANWITSCH

(Entomological Laboratory, State University of Leningrad)

SUMMARY

1. Cryptic characters of colour, form and position of rest constitute a system for which the term of cryptom is proposed.

2. Cryptoms of Rhopalocera are mainly dependent on the wings and suggest the idea that they represent flat images of some relieved surfaces like those occuring in natural environmental landscapes.

3. To test this a number of Lepidopterous cryptoms have been investigated by means of different stereoscopic devices. The latter bring about a special optical illusion named stereoeffect that generally consists of the flat wing appearing relieved, viz. generally dark areas seem lowered and light ones elevated.

4. It is impossible to reproduce stereoeffect in drawings or photographs. Therefore the above apparent relief is to be reproduced in three-dimensional clay models named stereomodels.

5. Because the stereomodels are made without any use of paint and the cryptoms are reproduced in them by the sole means of light and shade distribution on the monochromatic carved surface it should be regarded as proved that the color-pattern of the cryptoms is orderly and that its colors are distributed as if they represent light and shades on relieved bodies. The color-patterns of this sort are named stereomorphic or based on the principle of stereomorphism.

6. In the two species of Satyrus studied the Medial system of stripes reproduces a gutter with overhanging borders and the third Externa and Umbra (E^3, U) also imitate a depression. In S. statilinus the gutter is uninterrupted (M^1, M^2 in fig. 1), in S. briseis it is divided into two halves (fig. 3, M^1a, M^2a, M^1p, M^2p).

7. The cryptom of Polygonia c-album (fig. 5) resembles a heap of broken dry leaves. Its main depressions are the gutter M^1M^2 and a part of the forewing E^3. B and D^2 are represented by small pits, the intra-Umbral rungs (iU) bring about cupola-like prominences. The dot-like orifices on the latter correspond to the eye-spots. The white C corresponds to the first Discalis (D^1) and is located markedly above the general level of the cryptom.

8. The cryptom of Caligo beltrao (fig. 6) is divided into three fields. The peripheral and basal ones show a number of slits — strioles, the distal area of the peripheral field is curved down. The middle field is gutter-like, but the gutter is not quite homologous with those of the above species. Two narrow prominences — parts of D^1 and two ocellar components are implanted on the bottom of the gutter. The posterior component consists of a prominent ring $iU2$ and a deep hole of $OC2$. The latter's white pupil imitates some fungal hyphae and is represented by a bundle of threads in the model. The anterior ocellar component consists of the prominence $iU7$ and a pupil; while the eye-spot has vanished as it is shown by a comparison with Dasyophtalma (fig. 7).

9. By the general stereomorphism every discrepancy between the real and apparent body shape should be meant which is due to coloration. The meaning of positive stereomorphism is that the apparent relief surpasses the real one (a flat wing seems carved). That of nega-

tive stereomorphism is just as opposite (cylindrical caterpillar seems flat — Thayer's principle).

10. The appearance of stereomorphic pattern on the flat wing raises to a climax the latter's invisibility in its environment. The adaptive value of cryptoms is corroborated by recent experimental work of many authors. As far as the cryptic effect is reinforced by means of stereomorphism the latter phenomenon is to be regarded adaptive as well.

11. Stereomorphic properties of the system of color pattern are no less typical of it than morphological and physiological ones.

12. According to Cott (1940) my previous paper (1938) shows that the stereomorphism of lepidopterous cryptoms is restricted to the reproduction of flat parallel surfaces lying on different levels. His interpretation of my viewpoint is not quite exact, since the principal idea of the above paper is that of the imitation of natural microlandscapes like bark etc. which generally speaking consist of course of a number of curved surfaces.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АКТИВНОСТИ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ КАК ФАКТОР, ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ АРЕАЛ ВИДА

А. Г. БАННИКОВ

Кафедра сравнительной анатомии и зоологии позвоночных Московского государственного университета

Решающий фактор в экологии амфибий, помимо водоема и влажности,— это температура среды. Если многие рептилии экологически становятся гомойотермными животными, т. е. регулируют температуру своего тела активной сменой местообитания и в течение суток и в различные сезоны года (Сергеев, 1939; Банников, 1941), то у амфибий этот путь регуляции температуры тела еще очень не совершенен, хотя бы вследствие относительно малой их подвижности. В силу этого амфибии, особенно те виды, которые обитают в условиях резких температурных колебаний среды, выработали широкие температурные пределы своей активности. Действительно, если мы обратимся к температурам тела бесхвостых амфибий в природе, полученным автором путем многолетних измерений в самые различные времена года (табл. 1), то увидим, что эти пределы колеблются очень широко: от 14° у чесночницы до 18,5° у травяной лягушки (данные для средней полосы Европейской части СССР).

Таблица 1

Вид	Температура тела в природе	Колебания	Температурный оптимум	Колебания
Rana temporaria	6,0—24,5	18,5	13—26 21	13
» terrestris	10,5—27,5	17,0	15—27 22	12
» ridibunda	11,0—29,5	18,5	18—28 23	10
Bufo bufo	12,0—28,0	16,0	21—28 26	7
Pelobates fuscus	13,0—27,0	14,0	22—27 25	5

Помимо температуры тела активных амфибий в природе, в таблице приведены данные о температурных оптимумах этих видов, полученные в аппарате Гертера. Эти данные о «физиологическом» оптимуме амфибий хорошо согласуются с данными, полученными в природе. Все приведенные данные относятся к взрослым особям. Что касается молодых амфибий — сеголеток, то температурные пределы их активности иные и, как правило, гораздо более широкие, причем расширение температурных пределов идет, главным образом, за счет нижних границ, о чем будет особо сказано ниже.

При рассмотрении таблицы становятся понятными сроки сезонной активности того или иного вида бесхвостых амфибий. Действительно,

первыми уходят на зимовку жабы и чесночницы, последними травяные лягушки.

Зимуют на суше жабы и чесночницы, травяная и озерная лягушки (Банников, 1940) всегда зимуют на дне водоемов, все остальные места зимовок для этих видов являются случайными (подвалы, кучи опилок и т. д.). Одиночные же особи, зимующие под листвой в кучах хвороста, под камнями, обречены на гибель и, как правило, никогда не доживают до весны. Что касается остромордой лягушки, то, вопреки мнению Красавцева (1939), этот вид зимует и на суше (в пнях, муравьиных кучах, в норах грызунов), подобно жабам, и в воде, причем в годы высокой численности остромордой лягушки зимовки на дне водоема преобладают, так как наземные зимовки, подходящие по температурным условиям к этому виду, найти в большом количестве довольно трудно.

Чем дальше вид заходит на север, тем сроки его зимовок длиннее, сроки же летней активности уменьшаются. Кроме того, те виды, у которых нижние температурные пределы активности шире, т. е. у форм более «холодостойких», северная граница естественно отодвигается дальше к северу. Разберем это на примере травяной и озерной лягушек. В условиях Московской области травяная лягушка уходит на зимовку в воду осенью при температуре около 8—12°, а озерная — около 12—15°, что случается в первом случае, примерно, в середине октября, а во втором — во второй половине сентября. Выходит травяная лягушка при температуре 6—8°, озерная 11—14°, т. е. в первом случае в первой половине апреля, а во втором — в начале мая. Поэтому зимовка травяной лягушки в условиях Московской области равна, примерно, 180—200 дням, а озерной 210—220.

Сведения о сроках зимовок в различных частях ареалов у этих видов приведены в табл. 2. В эту же таблицу включены сроки развития до конца метаморфоза в днях.

Таблица 2

Район	Травяная лягушка		Озерная лягушка	
	время пребывания на зимовках	развитие до конца метаморфоза	время пребывания на зимовках	развитие до конца метаморфоза
Архангельск	210—230	80—90	—	—
Москва	180—200	60—80	210—230	110—120
Киев	130—150	55—60	150—180	90—100
Кавказ (низменность)	—	—	60—90	80—85

Таким образом, на примере этих видов мы видим, что вид более холодостойкий (травяная лягушка) имеет возможность раньше выходить на сушу и позднее уходить на зимовку: так, сроки зимовок травяной лягушки под Москвой равны срокам зимовок озерной лягушки под Киевом, а сроки зимовок травяной лягушки под Архангельском равны срокам озерной лягушки под Москвой. Под Архангельском же озерная лягушка не успела бы закончить метаморфоз, и последний должен был бы длиться в течение и следующего лета. Однако в виду огромного процента гибели зазимовавших головастиков озерной лягушки как от биотических (хищников), так и от абиотических причин этот вид был бы обречен на вымирание. Например, в затяжные весны и раннюю осень нам приходилось наблюдать под Москвой и в холодных горных водоемах в Дагестане зимующих головастиков, причем процент гибели последних достигал 98—99.

Следовательно, оценивая приведенный выше фактический материал, нам кажется понятной одна из причин, ограничивающая с севера ареал озерной лягушки 60° с. ш.

Обратимся к вопросу о южных границах ареалов этих видов. Для этого вернемся к табл. 1, где можно видеть также большую разницу верхних температурных пределов активности озерной и травяной лягушек. Первая является гораздо более теплолюбивой. Как известно [Каниц (Kanitz), 1925; Шмидт, 1935; Вейгман (Weigmann), 1936; Рюмин, 1939, и др.], верхние температурные пределы ограничены всегда более резко, чем нижние, и при переходе определенной температуры быстро наступают явления перегрева и общее коматозное состояние. По нашим наблюдениям при температуре 29—30° травяная лягушка проявляет уже все признаки перегрева. Хорошо подтверждается это и наблюдениями в природе. В южных частях своего ареала травяная лягушка хотя и обитает только в очень влажных и лежащих вблизи от водоемов биотопах, но все же в жаркие летние дни она вынуждена сокращать свою суточную активность, что в конечном итоге приводит к резкому снижению численности этого вида. Это хорошо подтверждается наблюдением над зоогеографическим викариентом травяной лягушки на Кавказе — над кавказской лягушкой (Rana camerani). Кавказская лягушка в условиях низменного Дагестана всюду очень малочисленна, и активность этого вида сокращается в течение летних месяцев до 2—3 час. в сутки.

Обратную картину мы наблюдаем у озерной лягушки. Этот вид не только более теплоустойчив, но, являясь более водной формой, тем самым меньше подвержен воздействию высоких температур. Так, в условиях низменного Дагестана этот вид активен в летнее жаркое время более 8—9 час. в сутки, частично регулируя свою температуру за счет водоемов. Озерная лягушка в средней полосе не так многочисленна, как травяная. Постепенно, по мере продвижения к югу, она все увеличивается в количестве, занимая все более и более разнообразные экологические ниши и, наконец, на южной границе ареала травяной лягушки почти совершенно вытесняет последнюю. Особенно резко бросается в глаза это явление в Дагестане, где озерная лягушка необычайно многочисленна и совершенно вытеснила кавказскую лягушку из всех мест обитания.

Таким образом, повидимому, можно говорить о том, что одним из факторов, ограничивающих ареал вида с юга, являются также температурные пределы активности вида.

Отметим особенности в активности сеголеток амфибий. Пределы температурной устойчивости (Рюмин, 1939) и активности (Банников, 1940) у амфибий меняются в онтогенезе. Так, если яйца травяной лягушки переживают температуру, близкую к —60°, сеголетки переживают охлаждение до —1,1°, то взрослые лишь до —0,4—0,8°. Что касается верхних температурных пределов, то здесь картина обратная. Головастики травяной лягушки выдерживают нагревание до 33—35°, у взрослых же смерть наступает при температурах 39—40°. Следовательно, в онтогенезе нижние температурные границы у амфибий расширяются, верхние суживаются. Это позволяет сеголеткам уходить осенью на зимовку в воду на 10—12 дней позже взрослых и более длительный срок накоплять запас питательных веществ на зиму.

К числу таких же постэмбриональных адаптаций мы склонны относить и тот факт, что жизненные процессы у сеголеток при низких температурах протекают более интенсивно (число дыхательных движений, интенсивность пищеварения и т. д.) (Банников, 1940).

Что касается перегревания и верхних температурных пределов активности, то здесь мы имеем следующее: сеголетки, заканчивающие метаморфоз рано, почти совсем не покидают водоемов, и лишь в пасмурные и холодные дни можно наблюдать их в массе на суше и то лишь в непосредственной близости от водоема. Сеголетки даже такого

наземного вида, как травяная лягушка, ведут как бы образ жизни более водных видов, скажем озерной лягушки, т. е. активны в течение почти круглых суток, регулируя температуру своего тела за счет водоема. Для яиц и головастиков совершенно очевидна необходимость иметь стойкость к низким температурам, что особенно относится к видам, рано откладывающим икру. Верхние же пределы активности и температурная устойчивость для этих стадий онтогенеза играют второстепенную роль, так как все развитие протекает в водоеме.

Понижение нижней границы активности сеголеток очень хорошо подтверждается следующими наблюдениями. У озерной лягушки сеголетки в южных районах обычно совершенно не уходят на зимовку. В необычайно суровую зиму 1939—1940 г., когда температура воздуха в Азербайджане упала до —20°, на озере Ахтибюр погибли десятки тысяч сеголеток, и среди них не было ни одной взрослой. Взрослые в это время были на зимовках, и на них морозы почти совсем не отразились.

Нормы экологической реакции вида (подвида) в различных точках его ареала меняются очень незначительно. Так, если оптимум озерной лягушки (в аппарате Гертера) под Москвой равен 18—28°, то в условиях южного Дагестана он равен 19,5—28,5°. Такое незначительное изменение температурного оптимума понятно. Действительно, если бы нормы экологической реакции менялись резко в различных частях ареала, то это вело бы не только к усиленному отбору экологических признаков и к разобщению двух форм по этим признакам, а и к возникновению новых уже вторично возникших морфологических признаков. В этом случае мы говорили бы о другом систематическом виде, подвиде и т. д. Такую картину мы можем, очевидно, получить, если детально изучим экологию хотя бы травяной или кавказской лягушки.

Выводы

1. Температурные пределы активности изучаемых бесхвостых амфибий очень широки, также широки пределы температурных оптимумов, полученные в аппарате Гертера.

2. Сопоставляя температуры тела активных амфибий в природе со сроками сезонной активности, мы видим, что, чем выше температура, тем короче срок активности.

3. Северная граница распространения озерной лягушки определяется временем пребывания этого вида на зимовке и сроками развития.

4. Южная граница ареала также определяется температурными пределами активности видов. Виды с менее высокими верхними температурными пределами активности на юге вынуждены все более и более сокращать сроки своей суточной активности в летнее время, что в конечном итоге ограничивает их ареал с юга.

5. Расширение за счет нижних границ температурного предела активности у сеголеток бесхвостых амфибий, возможно, есть постэмбриональная адаптация. Верхние границы активности, как не играющие роли в экологии сеголеток, напротив, несколько суживаются.

Литература

1. Банников А. Г., Экологические условия зимовок травяной лягушки (Rana temporaria) в Московской области. Сб. студ. научн. работ МГУ, в. 16, М., 1940. — 2. Банников А. Г., Сравнительный морфоэкологический очерк черепах Кавказа (в печати). — 3. Красавцев Б. А., Материалы по экологии остромордой лягушки. Воп. экол. и биоцен., в. 4, Л., 1939. — 4. Kanitz, Körpertemperaturen der Tiere. Tab. Biolog., Bd. II, 1925. — 5. Рюмин А. В., Температурная чувствительность позвоночных животных и биологический путь происхождения теплокровных форм.

Сб. студ. научн. работ МГУ, в. 6, М., 1939. — 6. Сергеев А. М., Температура тела пресмыкающихся в естественных условиях. ДАН СССР, XXII, № 1. Л., 1937. — 7. Шмидт П. Ю., Анабиоз. М., 1935.

THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF ACTIVITY OF THE AMPHIBIANS AS A FACTOR LIMITING THE DISTRIBUTION OF THE SPECIES

By A. G. BANNIKOV

SUMMARY

1. The temperature range of activity of the Anura in question, viz. Rana temporaria, Rana terrestris, Rana ridibunda, Bufo bufo and Pelobates fuscus is very wide as well as the range of the temperature preferendum obtained in the Gerter apparatus.

2. The comparison of the body temperature of active amphibians with the periods of seasonal activity shows that the higher the temperature the shorter the activity period.

3. The northern boundary of R. ridibunda is defined by the duration of hibernation and by the period of development of this species.

4. The southern boundary of the area of distribution is likewise determined by the temperature range of activity of the species. Those with lower upper temperature limits of activity in the south are forced to shorten progressively their diurnal activity in summer, and this finally limitates their distribution to the south.

5. The extension, at the expense of the lower limits of the temperature range of activity of the anuran fry represents probably a post-embryonic adaptation. The upper limits of activity which do not play any rôle in the ecology of the fry are, on the contrary, shortened.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ РЕЧНОГО ПЕРИОДА ЖИЗНИ АРАЛЬСКОГО УСАЧА BARBUS BRACHYCEPHALUS KESSLER (PISCES CYPRINIDAE)

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ

Кафедра ихтиологии Биологического факультета
Московского государственного университета

Аральский усач принадлежит к той небольшой группе карповых рыб, которые ведут проходной образ жизни.

По характеру совершаемых миграций и по ряду других черт образа жизни аральский усач напоминает проходных лососевых. Так же как лососевые, усач поднимается вверх по рекам более чем на тысячу километров, затрачивая на миграцию огромное количество энергии; так же как и у лососевых, и у усача по мере хода вверх по реке наблюдается снижение упитанности, достигающее своего максимума после нереста, у покатных особей.

Имеется ряд сходных черт в образе жизни и молоди усача и лосося. К сожалению, однако, речной период жизни усача до настоящего времени остается наименее изученным. Если образ жизни усача в море, в результате ряда исследований, проведенных Институтом озерного и речного рыбного хозяйства и Аральской рыбохозяйственной станцией, сейчас уже в общих чертах ясен, то речной период жизни усача остается в значительной степени еще неисследованным.

В итоге работ в 1935, 1940 и 1942 гг. на Сыр- и Аму-Дарье автору удалось собрать некоторое количество материалов по образу жизни усача во время его пребывания в реке.

Есть ли у усача пресноводная форма?

У очень многих проходных рыб, наряду с особями, ведущими проходной образ жизни, имеются экземпляры, которые постоянно живут в реке и в море не выходят. Таких жилых особей мы находим у русского осетра Acipenser güldenstädtii Br. в Волге, у сибирского осетра Acipenser baeri Br. в реках Сибири. Жилой формой кумжи Salmo trutta являются, как известно, форели. У благородного лосося Salmo salar жилые особи представлены только самцами. У проходных каспийских сельдей Caspialosa kessleri мы жилых форм совершенно не находим.

Аральский усач в результате тех изменений, которые имели место в течение четвертичной истории бассейна Арала в некоторых реках, например, в р. Чу, оказался изолированным от Аральского моря и вынужден был превратиться в туводную форму, но, как показали наши исследования, проведенные в 1929 г., видимо, переход от проходного образа жизни к жилому сказался неблагоприятно на аральском усаче. На это указывает большое количество гибридных особей между туркестанским и аральским усачами. Как известно, повышенная гибри-

дивация вида с другими видами в естественных условиях есть показатель неблагоприятного состояния данного вида.

Изучение темпа роста усача из Сыр- и Аму-Дарьи, как видно из приведенной таблицы, показывает, что усач в верхнем течении отличается более замедленным ростом, чем в нижнем течении рек.

Темп роста усача в Сыр- и Аму-Дарье

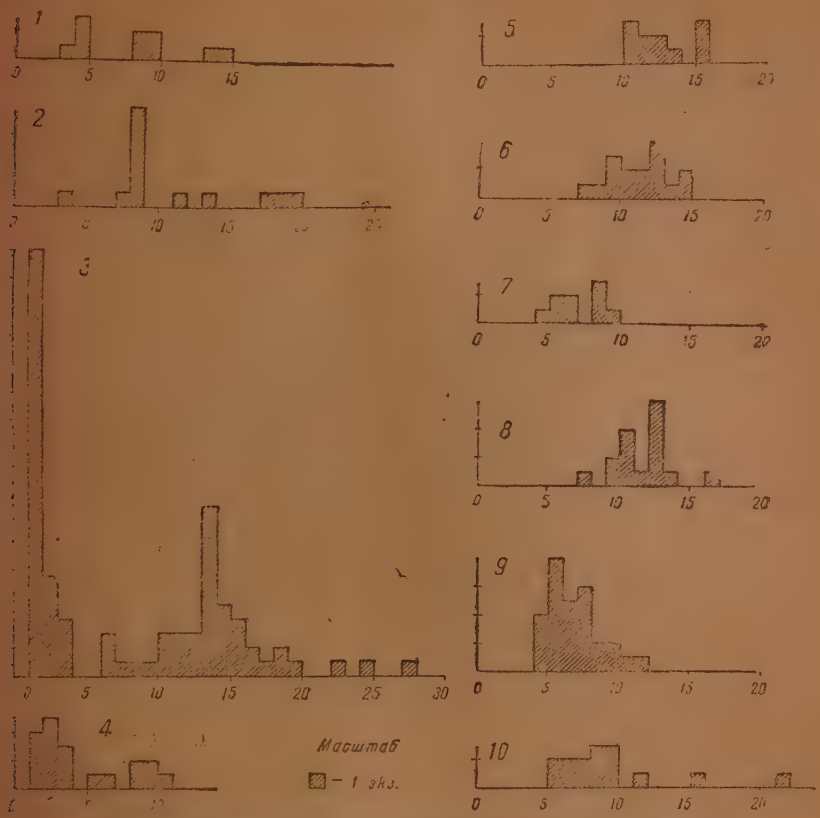
									Автор и год сбора
Сыр-Дарья									
Чардара	7,9	16,8	20,8	23,4	—	—	—	—	Никольский и Фенюк, 1940
Арысь	8,7	17,3	21,9	28,6	33,8	—	—	—	
Казалинск	10,3	21,0	29,4	39,0	46,8	—	—	—	
Костам	10,6	21,7	30,9	40,7	47,8	—	—	—	
Аму-Дарья									
Айвадж-Чарджоу	7,1	13,1	21,8	28,9	37,5	45,0	52,0	—	Никольский и Гладков, 1934
Чарджоу-Заир	12,8	21,2	31,4	39,8	46,8	54,5	63,0	69,5	Никольский и Ягудина, 1931
Чарджоу	6,6	12,4	17,5	23,4	28,7	—	—	—	Никольский и Раков, 1942
Муйнак	—	22,8	34,5	45,2	53,9	60,5	65,8	70,5	Рабинерсон, 1925

На первый взгляд картина получается очень пестрая, но более детальный анализ позволяет подметить ряд весьма интересных закономерностей.

Из данных Рабинерсона за 1925 г. и наших за 1931 и 1934 г. мы видим, что рыбы имеют почти одинаковые приросты на старших возрастах. Наиболее резка разница в приростах на первых трех годах роста. Чрезвычайно сходная картина наблюдается и по усачу из Сыр-Дарьи. Тут также усач из верхнего течения до Арыси вниз имеет замедленный темп роста по сравнению с усачом, добытым в низовье. На основании изложенного можно сделать два предположения: или в материалах 1934 г. из Аму-Дарьи, собранных весной, мы имеем рыб, обладающих более замедленным темпом роста и отличающихся от рыб низовья, или в пробе 1934 г. имеется смесь из двух форм усача, медленно растущей и быстро растущей, и средние величины являются более или менее случайными цифрами, зависящими от удельного веса в пробе обеих форм. На этот вопрос нам может дать ответ анализ рядов распределения по отдельным годам роста материала сборов 1934 г. из Аму-Дарьи. Как еще отмечал Рабинерсон (1927), ряды размеров усача по отдельным годам роста чрезвычайно растянуты и часто двувершинны. То же самое мы можем сказать и в отношении материала 1934 г.: и тут ряды распределения, особенно по первым четырем годам роста, дают двувершинность кривой. Время сбора материалов 1934 г. — апрель — как раз время начала нереста усача, поэтому в пробах могли оказаться как особи проходные, так и особи жилые. Но у нас естественно возникает вопрос, почему разница в приросте, а следовательно, и примесь жилых рыб, имеет место только до пятилетнего возраста, возраста наступления половозрелости усача. Куда деваются жилые особи более старых возрастов? Предположение, что по достижении половой зрелости туводный усач начинает, оставаясь в реке, расти так же, как проходной, мало вероятно.

Для выяснения вопроса о том, что представляет собой жилой усач как в Аму-, так и в Сыр-Дарье, необходимо было произвести сбор материала в то время, когда отнерестовавший усач уже скатился вниз, а ходовой еще не дошел до среднего течения реки. В это время нами собраны пробы из Аму-Дарьи в районе Чарджоу в 1942 г. и в Сыр-Дарье у Чардары и Арыси в 1940 г. Как показывают приведенные в таблице данные, усач, собранный в начале лета, как в Аму-, так и в

Сыр-Дарье, обладает замедленным ростом по всем годам, причем необходимо отметить, что ряды распределения по каждому году роста значительно менее растянуты, чем в материалах сбора 1931 и 1934 гг. В улове 1942 г. в районе Чарджоу из 50 добытых особей имеется только одна в возрасте 6 лет, основную же массу составляют рыбы в возрасте 3+ и 4+. Такая же картина наблюдается и в сыр-дарьин-



Размеры покатной молоди, добытой на устье Аму-Дарьи.

Молодь, добытая: *1*—у Талдыка на устье (14/VII-35 г.), *2* — там же (28/VII-35 г.), *3* — в Ак-Дарье, у Запра (26/VI-35 г.), *4* — в Улькун-Дарье у фонаря № 29 (24/VI-35 г.), *5*— в Казах-Дарье (22/VI-35 г.), *6*— там же (14/VI-35 г.), *7*— у Талдыка на устье (31/V-35 г.), *8*— в Казах-Дарье (21/V-35 г.), *9*— в районе Талдыка у Мулла-Перима (16/V-35 г.), *10*— в том же районе, у Тен-узека (15—16/V-35 г.).

ских пробах 1940 г. из района Арыси и Чардары. Тут также преобладают особи в возрасте 3+ 4+, рыбы же старше пяти лет в материале отсутствуют. Куда же деваются рыбы старших возрастов? Предположить, что отсутствие в условиях 1940 г. в районе Арыси—Чардары в Сыр-Дарье и в районе Чарджоу в 1942 г. в Аму-Дарье рыб старших возрастов есть случайность, происшедшая в результате неудовлетворительности орудий лова, нельзя, так как лов производился 70-метровым неводом и плавными сетями — орудиями, которыми в другое время прекрасно ловят усача. Трудно допустить также, что отсутствие в упомянутых пробах рыб старших возрастов есть результат перелова. Повидимому, это явление объясняется иными причинами.

Ответ на интересующий нас вопрос дает анализ полового состава и состояния половых продуктов исследованных проб. Оказывается, что все особи, добытые в начале лета в реке, или были самцами, или

пол при макроскопическом исследовании у них определить не удалось. Все особи имели незрелые половые продукты и еще ни разу не метали икру.

Таким образом, анализ возрастного состава и состояния половых продуктов усачей, держащихся в реке до подхода рыб из моря, показывает, что как в Аму-, так и в Сыр-Дарье, держатся, главным образом, а возможно, что и исключительно, только самцы, которые достигают в реке половозрелости, не выходя в море, и скатываются в Арал уже только после первого нереста. Трехлетних, четырехлетних и пятилетних самок нам добыть в реке не удалось. Повидимому, все самки усача уже на первом и втором году жизни скатываются в море, где и достигают половозрелости. Таким образом, у аральского усача наблюдается, как и у лосося, правда, в значительно менее четкой форме,— наличие карликовых (медленно растущих) самцов, которые достигают половозрелости, не выходя в море. Отличие от лосося заключается только в том, что у лосося разница в росте между речными и проходными особями более резка и что после первого нереста происходит массовая гибель, главным образом, самцов, у усача же после нереста как проходные, пришедшие из моря, так и жилые, достигшие половозрелости в реке, особи скатываются в море. Биологически явление посленерестового ската усача объясняется, в первую очередь, неблагоприятными условиями питания. Как видно из сравнения роста усача, добытого у Чардары и Арыси, где отсутствует примесь проходных рыб, по мере движения вниз по течению темп роста достигающих половозрелости в реке особей становится более быстрым. Объясняется это, несомненно, в первую очередь тем, что биомасса бентоса русла реки от верховья к низовью постепенно возрастает и условия нагула жилого усача в русле становятся более благоприятными.

Питание усача в реке

Имеющиеся в литературе сведения о характере питания усача во время речного периода жизни очень скудны. По Сыр-Дарье Грюнберг (1904) обнаружил у усача, вскрытого в районе Чиназа 10 апреля (ст. ст.), множество шиповых икринок. У пяти экземпляров усача, добытого мною с 7 по 11 апреля 1932 г., в кишечнике оказались остатки растительной ткани, большое количество жужелиц (Carabidae) и у одного экземпляра куски черепа и волосы какого-то грызуна (видимо, Mus musculus sewertzowi). По данным Дуплакова и Панкратовой, усач в низовье Сыр-Дарьи питается также преимущественно растительной пищей, причем на устье у большинства особей ходового усача кишечники бывают пустыми. Наши материалы по питанию усача в Сыр-Дарье, собранные летом 1940 г., показывают следующую картину (см. таблицу).

Состав пищи усача в Сыр-Дарье (по сборам 1940 г.)

Место и дата сбора	Организмы в % по весу															
	наземные жуки	водные жуки	Odonata	Hymenoptera	Hemiptera	Plecoptera	Trichoptera	Orthoptera	Ephemeroptera	Chironomidae	Diptera (in det)	Insecta (in det)	Formicidae	Pisces	Песок	Остатки растительности
Ниже Чардары — 10/VI	0,5	—	—	—	—	1,0	0,5	—	—	0,5	3,1	—	—	—	—	94,4
У Арыси — 22/VII	1,1	0,4	8,1	0,7	0,5	0,5	—	0,8	0,7	0,1	—	1,0	0,2	0,1	—	85,8
Ниже Бишарык — 25/VI	2,8	—	—	—	—	—	—	4,5	—	1,1	—	5,6	0,6	—	—	85,4
У Караузека — 22/VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,7	91,3
У Казалинска — 7/VII (ходовой)	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93,1

Так же как и у усача из района Чиназа и в низовье, значительную часть пищи усача составляют растительные остатки, бентические беспозвоночные и наземные беспозвоночные. Количество наземных животных в пище усача находится в прямой зависимости от интенсивности дейгиша (размыва берегов), во время которого в воду попадает огромное количество наземных животных.

Сведений о питании усача в бассейне Аму-Дарьи имеется в нашем распоряжении значительно больше, чем данных по Сыр-Дарье. Как видно из данных, имеющихся в работах Филатова (1926—1927), Никольского, Панкратовой и Ягудиной (1933), Панкратовой (1935), Никольского и Гладкова (1935), состав пищи усача в Аму-Дарье очень близок к таковому в Сыр-Дарье: здесь также преобладают растительные остатки, бентические беспозвоночные и во время дейгиша наземные животные.

Таким образом, состав пищи усача в реке очень резко отличен от его пищи в море, где этот вид питается, главным образом, моллюсками.

Состав пищи в реке значительно разнообразнее и пища значительно менее калорийна, чем морская.

Сказанное делает понятным, что кормовые условия в реке намного хуже, чем в море, и пища усача в реке (за исключением молоди, которая питается, главным образом, мелкими личинками Chironomidae) является вынужденной.

Скат молоди в море

Когда начинается скат молоди усача в море, до настоящего времени точно неизвестно. Наблюдения, проведенные нами на устье Аму-Дарьи в 1935 г., показывают, что до 20 июня в пробах имеются только особи в возрасте 1+ и старше, причем в низовье Казах-Дарьи молодь держится в среднем более крупная, чем в низовье центральных протоков. Это объясняется тем, что молодь может скатываться по Казах-Дарье в море в значительном количестве только во время паводка и с июля — августа, с началом спада вод, доступ для усачат в море по Казах-Дарье оказывается затрудненным, следовательно скатывающиеся позднее более мелкие особи все устремляются по центральным протокам дельты и в Казах-Дарью не идут.

Впервые скатывающаяся молодь усача в возрасте менее года, частично с еще не всосавшимся желточным пузырем, добыта в дельте Аму-Дарьи в 1935 г., 24 июня. Это отчетливо видно по рядам распределения молоди по длине. Отсутствовавшая ранее в пробах размерная группа рыб менее 5 см длины, начиная с конца июня, составляет в пробах довольно значительный процент. Минимальная длина усачат, добытых на устье Аму-Дарьи, меньше 2 см. Основная же масса скатывающихся в море мальков в конце июля имеет размеры 2—3 см.

В равнинном течении Аму-Дарьи (район Турткуль—Ташсака) молодь усача в возрасте 0+ появляется также в конце июля. Как показывают данные Никольского, Панкратовой и Ягудиной (1933), в 1931 г. впервые молодь рождения 1931 г. была добыта 29 июня; средний размер добытых мальков был всего 1,23 см. Высказанное нами в 1934 г. предположение, что ловящиеся в апреле, мае и начале июня мальки более крупных размеров также сеголетки,— как видно из изложенного выше, оказалось ошибочным. Рассмотрение рядов распределения по длине молоди усача, добытой в низовье Аму, с несомненностью показывает, что скат молоди происходит в самые различные сроки. Так в пробе, взятой в Аму-Дарье у Запра 26 мая 1935 г., имеются рыбы размером от 1 до 28 см, т. е. скатываются рыбки в возрасте от 0+ до 3—4+.

Таким образом, как видно из изложенного, речной период жизни аральского усача — типичной проходной рыбы — носит ряд черт, отличающих аральского усача от других проходных рыб и, в частности, от лосося, с которым у усача имеются, как мы видели, общие черты образа жизни. Для наглядности сопоставим основные моменты образа жизни лосося Salmo salar и усача Barbus brachycephalus в следующей таблице.

	Высота подъема по реке	Питание ходового в реке	Наличие сезонных рас	После нереста взрослые особи	Часть особей, достигающая половозрелости в реке	Карликовые речные самцы	Скат молоди происходит в возрасте	Раньше скатываются
Лосось	более 1 000 км	почти прекращается	есть яровая и озимая	почти все погибают, оставшиеся сильно худеют	имеет замедленный рост и состоит исключительно из самцов	после нереста погибают	1 + — 5 +	самки
Усач	более 1 000 км	сильно снижается	видимо есть только озимая	сильно худеют	то же	после нереста скатываются в море	0 + — 5 +	то же

Наличие столь большого числа общих черт в образе жизни лосося и усача, принадлежащих к различным отрядам рыб, есть, несомненно, результат приспособления к проходному образу жизни, вырабатывающемуся у лосося и усача, видимо, в различных условиях. В то время как у лосося возникновение миграций, видимо, связано с ледниковым периодом, у усача возникновение миграции произошло в иных условиях.

Каковы же те причины, которые привели к выработке проходного образа жизни у аральского усача и других генеративно пресноводных рыб? На наш взгляд такой причиной в первую очередь является недостаточность корма в реке, лимитировавшая дальнейшее увеличение популяции. Поэтому понятно, что к проходному образу жизни в первую очередь перешли самки, которые обычно бывают бо́льших размеров, чем самцы, и для развития половых продуктов нуждаются в большем количестве корма. В реке же они достаточно корма получить не могут. Полностью же перейти к жизни в море усач также не смог, ибо в море едва ли оказалось бы возможным обеспечить выживание икры.

Литература

1. Берг, Фауна России и сопредельных стран, т. III, вып. 2, 1914. — 2. Он же, Рыбы пресных вод СССР и сопред. стран, т. I, 1932. — 3. Он же, Яровые и озимые расы у проходных рыб. Изв. АН СССР, 1934. — 4. Он же, Новые данные по биологии лосося Salmo salar. Успехи совр. биологии, т. VI, вып. 1, 1937. — 5. Бородин, Очерк современного положения аму-дарьинского рыболовства. Вестник рыбопромышленности, № 10 и 11, 1904. — 6. Грюнберг, Рыболовство в Чиназском участке р. Сыр-Дарьи. Вестник рыбопром., № 11, 1904. — 7. Маркун, Аральский усач, его систематика и биология. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II, 1933. — 8. Никольский, Панкратова и Ягудина, Материалы по рыбному хозяйству среднего и нижнего течения Аму-Дарьи. Тр. Аральск. рыбохоз. станции, т. I, 1933. — 9. Никольский, Обследование мест нереста шипа в районе Чиназа. Тр. Ар. рыбохоз. станции, т. I, 1933. — 10. Никольский и Гладков, Материалы по нересту и биологии молоди некоторых промысловых рыб в дельтах Сыр- и Аму-Дарьи, 1935 (рукопись). — 11. Панкратова, Материалы по питанию рыб Аральского моря. Тр. Ар. рыбохоз. ст., т. IV, 1935. — 12. Рабинерсон, Об аральском усаче. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 2, 1927. — 13. Филатов и Дуплиев, Материалы по биологии рыб Аральского моря. Бюлл. Ср.-аз. универс., № 14—15, 1926—1927.

CONTRIBUTIONS TO THE RIVER PERIOD IN THE LIFE OF BARBUS BRACHYCEPHALUS KESSLER (PISCES CYPRINIDAE)

By G. V. NIKOLSKY

SUMMARY

A study of the river period of the Aral sea barbel showed that in the Aral migratory barbel, just like in the northern salmon, part of males ripens without descending to the sea. The run of the fry occurs at 0+—5+. Growth of the barbel in the river is inferior to that in the sea. Adult barbel feeds upon most diverse objects, first of all on plants, its food in the river being undoubtedly compulsory as the principal object of its nutrition, the molluscs, is absent in the river.

The run of the fry into the sea was first noted on 24/V 1935 in the delta of Amu-Daria — there were even younglings with not yet resorbed yolk sac.

A number of features common to the salmon are to be noted in the life of the Aral sea barbel. Like the salmon the barbel ascends up the river for over 1000 klm. In the river the nutrition of adult barbel ceases. In the barbel there is a winter race. In the Aral sea the spring race is apparently absent. After spawning the barbel becomes extremely meager. Part of specimens, mostly males, ripen in the river without descending to sea prior to first spawning. The existence of so numerous common features in the life of the salmon and barbel is obviously a result of adaptation to migratory habits, called forth in them by different factors. While in the salmon the origin of migrations is apparently connected with the glacial period in the barbel it was given rise by different causes.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

О ПРОХОДНЫХ СЕЛЬДЯХ РЕКИ ВОЛГИ

Б. Г. ЧАЛИКОВ

Саратовская рыбохозяйственная станция ВНИРО

Среди проходных сельдей Каспия современная систематика различает Caspialosa kessleri Grimm, C. caspia Eichw. и C. volgensis Berg наряду с формами последней — C. volgensis imitans Berg и C. volgensis bergi Tanass.

Основными систематическими признаками служат количество и форма жаберных тычинок, отношение их длины к длине жаберных лепестков, количество позвонков и величина рыбы (табл. 1). Так как для установления форм проходных сельдей авторами использованы морские сборы вне нерестилищ, а брачные изменения организма сильно нарушают habitus рыбы и ее жаберного аппарата, то возникают законные сомнения в таксономическом значении установленных пяти форм проходных сельдей.

Таблица 1

Сравнительные диагнозы проходных сельдей реки Волги

Формы	Число жаберных тычинок	Отношение длины жаберных тычинок к длине лепестков	Размеры		Число позвонков
			длина в см	вес в кг	
1. Caspialosa kessleri Grimm 1887	60—93 / 70—80	Равны	50	2,0	52—54 / 52—57
2. Caspialosa volgensis imitans Berg 1930	43—95 / 60—85	»	24—37	—	51—65
3. Caspialosa volgensis bergi Tanass 1940	60—90 / 63	»	20—32	0,050	51—56
4. Caspialosa volgensis (Berg) 1913	100—140 / 100	> 1,5	40	0,75	50—53 / 51—86
5. Caspialosa caspia Eichw.	85—138	> 1,5—2	16—26	—	49—86

Примечание. В числителе колебания счетных признаков; в знаменателе наичаще встречающееся количество.

Трехлетние исследования Саратовской рыбохозяйственной станции ВНИРО под руководством автора впервые охватили речные нерестилища сельдей Волжского бассейна, за исключением дельты ниже Замьян.

Выращивание молоди осетровых и белорыбицы позволило автору, вслед за Карзинкиным (1939), установить, что приросты длины и веса у рыб коррелятивно связаны, но не совпадают во времени. Те же опыты заставляют различать скорость линейных и весовых приростов и скорость развития. Это явление подтверждается характером роста севрюги Ахчалинских разливов реки Куры — быстрый рост и раннее созревание сопровождаются ослаблением скелета и, по Державину (1923), «в общем рыбки представляются непропорционально

тонкими». Наряду с этим автором (1938) замечено два направления в процессе роста у рыб — либо увеличивается масса тела за счет отставания развития гонад, либо ускоряется созревание за счет задержки увеличения массы тела (Чанской окунь, снеток и корюшка, севрюга Ахчалов, сазан Балхаша). Кроме того, воздействие среды на молодь рыб сказывается на меристических признаках, что установлено Рунстремом (S. Runnström, 1933) для позвонков у норвежских сельдей, а Тинеманном (A. Thienemann) для жаберных тычинок у сигов Лаахского озера.

Поэтому неудивительно, что, благодаря присущей рыбам пластичности, в условиях взаимодействия среды и организма образуются «экологические расы», как это было недавно показано Штангенбергом (M. Stangenberg, 1938) на озерной плотве.

Аналогичные явления наблюдаются и у проходных сельдей Каспия. Если C. volgensis Berg и C. caspia Eichw. не возбуждают сомнения в их таксономическом положении ввиду своеобразных биологических черт и систематических признаков, то систематические отношения трех остальных форм неясны. До 1930 г. ихтиологи выделяли лишь пузанка, волжскую типичную сельдь и черноспинку, C. volgensis bergi выделена в 1937 г. и C. volgensis imitans — в 1930—1936 гг. Неопределенность и захождение диагностических признаков (жаберные тычинки, позвонки), затрудняющие до-нельзя определение проходных сельдей реки Волги, находят свое объяснение в экологии проходных сельдей.

Волжская типичная сельдь — Caspialosa volgensis (Berg, 1913) распространена в Волге до устья Камы, массами встречается до Камышина; распространение выше Камышина зависит от гидрометеорологических условий весны и численности производителей, пропущенных дельтовым промыслом.

Пузанок — Caspialosa caspia (Eichw., 1938) в основном связан с дельтой и Волго-Ахтубинской поймой, единично поднимается до устья Камы; во второй половине лета нередок в затонах на плесе Куйбышев — Саратов.

Черноспинка — Caspialosa kessleri (Grimm, 1887) распространена до верховьев Волго-Камского бассейна (Чебоксары, Сарапул, 1937), количество производителей, проникающих в бассейн Камы и Средней Волги, зависит от пропуска производителей астраханским промыслом и гидрометеорологических условий весны.

Малотычинковая сельдь — Caspialosa volgensis imitans (Berg, 1930) распространена до Камского устья, тогда как селедочка Берга — Caspialosa volgensis bergi Tanass. (1940) доходит лишь до Куйбышева, в некоторые годы до Вольска. Видовой и половой состав сельдяного стада на нерестилищах р. Волги представлен в табл. 2 по данным стандартных ловов 1939 г.

Ход сельди в реке начинают черноспинка и пузанок, появляясь у Замьян единичными особями в половине апреля, у Куйбышева и выше в первой трети мая. В мае — июне в Замьянах наблюдается интенсивный ход всех сельдей, единичные же особи продолжают итти до половины августа. Сельдь Берга идет с июня до половины августа, а единично и позднее. Максимум хода всех сельдей у Замьян в первой декаде июня. В Куйбышеве ход черноспинки и малотычинковой сельди наблюдается в течение июня — июля, единично до половины августа; ход волжской сельди 20 июня — 20 июля, что совпадает с максимумом хода всех сельдей. В Вольске ход сельди Берга наблюдается с половины июня до половины августа с максимумом в последней трети июня.

Суточная скорость движения черноспинки и малотычинковой сельди до 50—60 км падает по достижении нерестовых плес до 30 км. Ход в низовьях реки имеет 3—4 максимума, однако, по мере [illegible]жения рыб вверх по реке, пики хода сглаживаются, и выше Камышина наблюдается один максимум. Ход волжской сельди имеет несколько максимумов, но его суточная скорость вдвое ниже у черноспинки (до 30 км), что согласуется с нерестовым [illegible] низовьев реки Волги, именно для этого вида.

Таблица 2

Видовой и половой состав проходных сельдей в реке Волге в 1939 г.

Пункты лова	Формы, % соотношение в уловах													
	Черноспинка		Малотычинковая сельдь		Берговая сельдь		Волжская сельдь		Пузанок		Итого		Расстояние в км	
	самок—самцов	улова пункта	самок—самцов	улова пункта	самок—самцов	улова пункта	самок—самцов	улова пункта	самок—самцов	улова пункта	общее число рыб	% соотношение улова пунктов	от моря	между пунктами
Куйбышев	67,0—33,0	33,0	17,0—83,0	2,0	—	—	—	—	—	—	867	2,5	1 421,0	—
Вольск	80,0—20,0	23,5	55,0—45,0	8,0	—	—	—	—	—	—	1 160	3,5	1 117,0	304,0
Камышин	73,0—27,0	15,5	55,0—45,0	20,0	50,0—50,0	16,0	40,0—60,0	2,0	—	1,5	4 044	12,0	746,0	371,0
Черный Яр	75,0—25,0	16,5	52,0—48,0	57,0	23,0—77,0	33,0	48,0—52,0	39,0	—	8,5	13 139	40,0	357,0	389,0
Замьяны	55,0—45,0	11,5	40,0—60,0	13,0	23,0—77,0	51,0	40,0—60,0	59,0	—	90,0	13 856	42,0	149,0	208,0
Средневзвешенные итоги	71,0—29,0	100,0	50,6—49,4	100,0	29,0—71,0	100,0	43,0—57,0	100,0	—	100,0	33 077	100,0	—	—
Количество материала и % соотношение форм	2 120	6,7	8 400	25,4	11 320	34,0	10 860	33,0	376	0,9	—	—	—	—

Распространение отдельных видов сельдей в волжском бассейне находится в соответствии с размещением по реке их нерестилищ. Нерестовой акваторией волжской сельди является все течение реки от устья Камы до дельты и предустьевое пространство реки Волги; основные же нерестилища лежат ниже Камышина. Нерестилища черноспинки лежат выше Камышина, по средней Волге и Каме, тогда как участки нереста малотычинковой сельди расположены вниз по реке от устья Камы вплоть до предустьевого пространства, но, в отличие от волжской сельди, в основном выше Камышина. Сельдь Берга размножается во всем районе своего распространения в реке.

Нерест сельдей, стайный вначале, позднее происходит отдельными группами. Время нереста утро и вечер, днем же нерестуют лишь единичные особи. Строго определенных нерестилищ нет, а значение суводей, двойников и рубцов, как важных индикаторов сельдевых нерестилищ (Клыков, 1935), объясняется отстаиванием рыбы на тиховодье в нерестовый период созревания (Чаликов, 1937). Икрометание, обычно происходящее в коренных водах реки, имеет место как в проточных затонах и воложках (малотычинковая сельдь), так и на полоях (волжская сельдь), в случаях их проточности (Танассийчук, 1938).

Размещение сельди по нерестовой акватории и сроки нереста связаны с жирностью сельди и гидрометеорологическими условиями сезона (высотой паводка, как индикатором скорости течения, и температурой воды). Чем жирнее сельдь, тем выше по реке лежат ее нерестилища: у черноспинки, наиболее жирной сельди, степень зрелости половых желез, даже в Куйбышеве, характеризуется IV стадией. Менее жирная малотычинковая и многотычинковая сельди нерестуют ниже по реке, а сельдь Берга, наименее жирная, входит в реку с наиболее развитыми гонадами.

Нерест волжской сельди протекает при температуре 11—25° С с максимумом при 15° С; нерест черноспинки, малотычинковой и берговской сельдей при 15—25° С с максимумом при 21,8° С. Нерест волжской сельди происходит в течение мая — июля, единично до половины августа, а максимум наблюдается в первые две декады июня. Черноспинка и малотычинковая сельдь нерестятся с июня до половины августа, единично с конца мая; нерест сельди Берга запаздывает на 10—15 дней. Максимум нереста всех трех сельдей имеет место в последней пятидневке июня — первой пятидневке июля. Спустя две-три недели после начала нереста наблюдается скат отнерестовавших производителей, заходящих в проточные затоны и воложки, даже ильмени и пойменные озера (черноспинка и малотычинковая сельдь). Не все особи проходных сельдей погибают после нереста: на основании нерестовых мерок на чешуе установлена многократность нереста черноспинки и волжской сельди у 22—14% общего числа нерестующих особей (Замахаев, 1937; Ковалев, 1938).

Таблица 3

Возрастной состав стада черноспинки и волжской сельди в реке

Породы	Возраст (годы)					
	2	3	4	5	6	7
Черноспинки 1937 г.	—	0,9	18,5	61,9	22,1	0,1
Волжская многотычинковая сельдь 1938 г.	0,92	64,49	22,04	11,18	1,37	—

Наряду с этим массовая посленерестовая гибель сельдей реки Волги общеизвестна. Кроме того, часто наблюдаются случаи гибели

самок-сельдей (черноспинка, малотычинковая и волжская сельди) либо с частично выметанными половыми продуктами, либо с еще незрелой икрой в стадии IV. Вероятно, посленерестовая гибель у рыб, в том числе и у сельдей, зависит от направления и характера энергетического обмена — рыба погибает во всех тех случаях, когда потеря энергетического запаса превышает жизненный минимум или процесс обмена приобретает патологический характер.

Таблица 4

Сроки ската икры проходных сельдей реки Волги

Пункты и годы		Скат икры по пятидневкам		
		начало	разгар	конец
Куйбышев	1937	2—VI	1—VII	3—VIII
	1938	1—VI	6—VII	1—VIII
	1939	1—VI	1—VIII	3—VIII
Камышин	1937	1—VI	1—VII	3—VIII
	1938	5—V	6—VI	1—VIII
	1939	2—VI	1—VII	3—VIII
Замьяны	1937	5—V	3—VI	1—VII
	1938	2—V	4—VI	2—VIII
	1939	5—V	1—VI	3—VIII

В соответствии со сроками нереста проходных сельдей реки Волги стоят сроки ската пелагической их икры (удельный вес 1,06). Сроки развития икры, ограниченные 2—3 днями, и скорость ската ее, зависящая от скорости течения реки, приводят к выклеву постэмбрионов во время ската. Скат постэмбрионов и их распределение в русле реки близко совпадают с распределением икры, тогда как личинки длиннее 10 мм распределяются в русле активно.

Пассивность икры, постэмбрионов и личинок ранних стадий приводит к их заносу в пойму реки и затоны, благодаря чему молодь сельдей во второй половине лета обнаруживается в отшнуровавшихся водоемах поймы. Не менее гибельно на приплоде сельдей отражаются штормовые погоды, вследствие того, что громадное количество икры выбрасывается на берег. Кроме того, в штормовые погоды икра, несомненно, гибнет в потоке через 2—3 часа по оплодотворении, в силу необычайной чувствительности икры сельдей в этот период.

Трехлетние стандартные ловы икры и постэмбрионов сельди позволили установить относительное значение для нереста сельдей отдельных участков реки Волги. Подсчеты икры, а также икры и постэмбрионов, сделанные в 1939 г., устанавливают ошибку метода до 10%; поверочные расчеты в том же году по производителям дали совпадающие результаты. Так, из общего числа учтенных пунктами самок черноспинки и сельдей малотычинковой и Берга выше Куйбышева размножаются вся черноспинка и малотычинковая сельдь, отмеченные в Куйбышеве; из общего количества 9016 особей названных пород выше Куйбышева проходит 1533 особи, или 17%, что близко совпадает со средним процентом, полученным по скату икры и постэмбрионов — 18,3%, при колебаниях 17,6—19,0%.

Скат молоди сельдей выше Камышина имеет место в июле — августе, тогда как в низовьях реки он растягивается с половины июня до половины октября. Длительность ската зависит от распределения нереста сельдей во времени и пространстве. В Замьянах основной скат пузанка и волжской сельди падает на июль — август, со второй декады июля присоединяется скат молоди черноспинки, малотычинковой и берговской сельдей, продолжающийся до глубо-

кой осени, когда с верховых нерестилищ скатывается крупная молодь черноспинки (Благовидова, 1941) (см. рис.).

Характер ската молоди сельдей объясняет причины малочисленности популяции C. kessleri сравнительно с C. volgensis. Вследствие позднего ската с высокорасположенных участков реки Волги, которые представляют собой пастбища низкой продуктивности, молодь черноспинки встречает в низовьях реки пищевую конкуренцию молоди сельдей, размножающихся в низовьях Нижней Волги. При скате в дельту пищевая конкуренция усиливается за счет молоди частика, а поздний скат в предустьевое пространство реки Волги создает для черноспинки особенно неблагоприятные условия нагула в Северном Каспии, так как его кормовые площади используются в течение трех месяцев ранним окрепшим приплодом сельдей и частика.

Экологические условия трех пастбищных зон Волго-Каспийского района, установленных Державиным (1913), отражаются и на дальнейшей судьбе молоди. Уменьшение стока реки Волги на протяжении последних 30 лет, вследствие климатических изменений, влечет за собой изменение условий нерестового и личиночного периода жизни черноспинки. Повышение температуры наряду с изменением продуктивности пастбищ отражается на морфогенезе личинок и молоди C. kessleri. В предустьевом про-

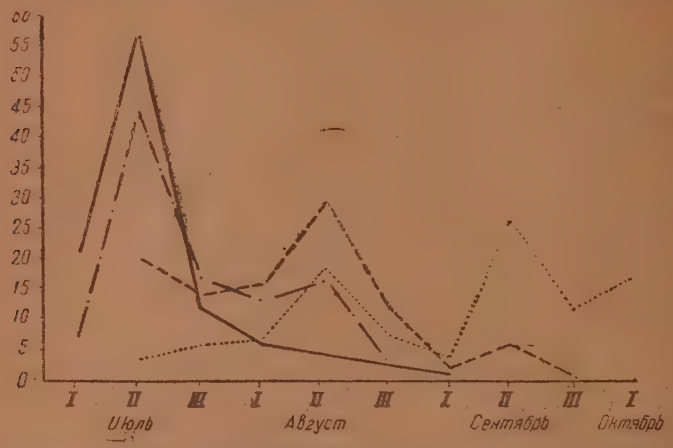
Таблица 5

Относительное значение участков реки Волги для нереста проходных сельдей

Пункты	Показатели													
	1939 г.							1938 г.				1937 г.	
	Сетко-часо-лов икры по 5 пунктам		Сетко-часо-лов икры и постэмбрионов по 5 пунктам		Удельный вес участка реки		Среднее значение участка реки в %	Сетко-часо-лов икры по 3 пунктам		Сетко-часо-лов икры и постэмбрионов по 3 пунктам		Сетко-часо-лов икры по 3 пунктам	
	в штуках	в %	в штуках	в %	по икре (3 пункта)	по икре и постэмбрионам (5 пунктов)		в штуках	в %	в штуках	в %	в штуках	в %
Куйбышев	91	10,7	170	31,8	17,6	19,0	18,3	596	14,4	645	13,0	146	10,2
Вольск	309	36,6	86	16,0	—	28,0							
Камышин	385	45,6	223	41,7	74,4	44,0	43,2	2 384	58,0	3 027	60,0	549	45,5
Черный Яр	19	2,4	37	7,0	—	4,3	8,5	1 136	27,6	1 312	27,0	634	44,3
Замьяны	40	4,7	19	3,5	8,0	4,7							

странстве реки и в Северном Каспие молодь сельди встречает изменившиеся условия, в виде повышенного прогрева воды, повышения солечости предустьевого пространства и сокращения пастбищной площади, обусловленных прогрессивным падением уровня моря.

Изменение пастбищных условий и повышение температуры воды вызвали коренные сдвиги в процессе роста молоди сельдей. Еще Гримм (1931) отмечал, что жирность рыбы связана с низкими температурами воды. Повышение же температуры воды на речных и



Динамика ската молоди в низовьях реки Волги (пункт Лебяжье, 1938 г.; в % уловов вида).
— пузанок, —·— тип волжский, ··· черноспинка, – – – прочие сельди.

морских пастбищах сельдей влечет за собой изменение направления метаболизма, характер роста видоизменяется в сторону уменьшения прироста живой массы организма за счет раннего созревания гонад.

Изменение экологических условий в Каспийском бассейне наряду с иным направлением метаболизма у сельдей естественно приводит к появлению новых признаков, отвечающих современным экологическим условиям. В этом аспекте представляется вероятным появление у проходных сельдей рода Caspialosa популяций, приспособляющихся к новому режиму водоема.

Аналогичное появление новых популяций, морфологически и экологически отличных от основных форм сельдей, в недавнее время отмечено Редеке (H. Redecke, 1938) для бассейна реки Рейна.

В реку Рейн для размножения входят два вида рода Alosa — A. fallax (Lacep.) и A. alosa (L.). Финта представляет собой восточную малотычинковую форму (жаберных тычинок 38—43), ход которой в Рейне (у Трира) запаздывает по сравнению с A. alosa на четыре недели, но так как финта входит в реку с более развитыми половыми продуктами, чем «майская рыба», ее нерестилища сдвинуты в нижние участки реки. Многотычинковая A. alosa—майская рыба—характеризуется 110—130 жаберными тычинками, для размножения подымается до верхних участков Рейна. Следовательно, экологически A. alosa является аналогом черноспинки, а A. fallax — волжской сельди.

С 90-х годов прошлого столетия уловы A. alosa в реке Рейне обнаружили катастрофическое падение, которое завершилось полным исчезновением «майской рыбы», за исключением единичных особей. Параллельно численному сокращению A. alosa, на протяжении 40 лет (1897—1936), наблюдалось замещение ее особой формой, которая по морфологическим и экологическим показателям занимает промежуточное положение между A. alosa и A. fallax, но стоит ближе к последней. Число жаберных тычинок у этой формы колеблется в пределах 44—85, ход в реке запаздывает сравнительно с A. alosa, но опережает ход A. fallax; созревание происходит позднее, чем у A. fallax, но раньше, чем у A. alosa; нерестится эта форма в июне при температуре воды 18—20° С, а нерестилища ее расположены в нижних участках реки (устья Рейна и Мааса).

Гек (P. Hoeck, 1897) среди исследованных им сельдей обнаружил молодь, которая имела промежуточные признаки между A. alosa и A. fallax, уклоняющиеся то к одному, то к другому виду. Гек встретил лишь два взрослых гибрида в исследованном им материале —32 см длины с 53 тычинками и 49,5 см длины с 77 тычинками. В сборах Редеке 1929—1931 гг. из 470 особей 187, или 40%, оказались A. fallax, 282—60% гибридами и лишь одна самка 48 см 4 лет — A. alosa. Редеке подчеркивает не только замещение гибридом вымирающей A. alosa, но и полагает возможным, хотя бы частично, объяснить вымирание последней замещением гибридной формой. По его мнению, под влиянием индустриализации реки Рейна и интенсивного вылова A. alosa раннего хода, в реке сохранялись лишь особи позднего хода, охранявшиеся запретом с 20 июня. Большая зрелость рыб позднего хода обусловливала их нерест в нижних участках реки совместно с A. fallax. Тем самым облегчались, по мнению Редеке, условия гибридизации обоих видов и полного замещения вымирающей A. alosa сложным гибридом A. alosa × A. fallax.

Широкое признание гибридного происхождения ряда современных форм встречается у Берга (1936), относящего все уклоняющиеся особи Acipenserini к межвидовым гибридам; недавно тем же путем объяснено появление в Северном Каспии C. volgensis imitans. В пользу возможной гибридизации рыб говорят многократные опыты по межвидовому скрещиванию осетровых, сиговых, карповых. Однако автору неизвестны наблюдения, которые показали бы широкое распространение в природе явлений гибридизации. Поэтому оценка уклонений видового типа как гибридов, при широкой изменчивости рыб, представляет собой схематизацию сложного процесса видообразования.

Гораздо вероятнее смещение основных участков нереста A. alosa в низовья реки Рейна под влиянием индустриализации реки и интенсивности вылова производителей раннего хода. Смещение нерестилищ и пастбищ молоди A. alosa в низовья реки в иные экологические условия сравнительно с верховыми участками вызвало иное направление морфогенеза ранних стадий развития A. alosa. Длительное же экологическое воздействие на популяцию A. alosa, развившуюся в отличных условиях, чем это имело место 40—50 лет назад, привело к полному замещению A. alosa пресловутым «гибридом», в силу прекращения нереста «майской рыбы» по среднему и верхнему Рейну. В этом нельзя не видеть параллели в судьбах стад волжской черноспинки и рейнской майской рыбы под влиянием изменения экологических условий нерестилищ и пастбищ.

Экологическая характеристика нереста проходных сельдей реки Волги указывает на идентичность температурного оптимума и температур нереста черноспинки, малотычинковой и берговской сельдей, более высоких по показателям, чем для волжской сельди. Нормальное (близкое к 1) соотношение полов у волжской сельди сменяется у черноспинки резким преобладанием самок (71%) в противоположность сельди Берга с таким же преобладанием самцов (71%); у малотычинковой сельди наблюдается равное соотношение полов. В то время как волжская сельдь с пузанком являются типичными планктофагами, черноспинка с малотычинковой и берговской сельдями относятся к хищным сельдям.

Эти данные устанавливают полное тождество в экологическом отношении черноспинки, малотычинковой сельди и сельди Берга. Пузанок же и волжская сельдь сильно отличаются по своей экологии друг от друга и от вышеприведенной группы сельдей.

Как было показано выше, систематические признаки черноспинки, малотычинковой и берговской сельдей являются заходящими. Учитывая, что число жаберных тычинок и позвонков может меняться в зависимости от условий среды, при которых развивается молодь, представляется вероятным появление в стаде C. kessleri популяций, по своим морфофизиологическим признакам отличных от типичной черноспинки 1887 г.: две из этих популяций численно возросли за

последнее десятилетие и составили в 1939 г. до 60% стада сельдей, размножавшихся в реке Волге.

Аналогичная морфофизиологическая и экологическая изменчивость широко известна для лососевых рыб различных видов и бассейнов. Она возникает, по мнению Державина (1941), «из разнообразия экологических условий отдельных нерестовых рек. Топография последних, термика, гидрохимия, кормность — оказывают могущественное воздействие на развивающуюся икру и подростающую молодь, налагая отпечаток на дальнейшие фазы жизненного цикла рыбы. Важнейшая роль среди этих влияний, надо думать, принадлежит температуре и питанию» (Державин, 1941).

Воздействие повышенной температуры на развитие половых желез и детерминацию пола (Натали, 1939) вызывает соответствующее направление роста и развития формирующейся молоди в сторону большей ее скороспелости за счет меньшего отложения мяса.

Поэтому основу стада черноспинки и составляет в настоящее время так называемая малотычинковая сельдь, а типичная черноспинка с мясным направлением развития и берговская сельдь с резко выраженной скороспелостью являются лишь крайними вариантами дивергирующего ряда C. kessleri.

Учитывая, что отличия местных форм лососей, по Державину (1941), не наследственны, в реке Волге, по аналогии с лососями, следует различать три вида проходных сельдей: C. caspia (Eichw.), 1838, C. volgensis (Berg), 1913, и C. kessleri (Grimm), 1887, выделяющую в настоящее время, под влиянием изменяющихся условий Каспийского бассейна, две морфофизиологические популяции, известные под именем сельдей Берга и малотычинковой. Обе последние носят признаки биологических рас, не достигших видового значения.

Литература

1. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР, 1932.— 2. Благовидова, Л. А., Труды ВНИРО, т. XVI, 1941.— 3. Гримм О. А., Рыбоводство, 1931.— 4. Державин А. Н., Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, т. 1, вып. 3, 1913.— 5. Его же, Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, т. IV, вып. 3.— 6. Его же, Севрюга, 1923.— 7. Его же, Воспроизводство запасов каспийского лосося, Азфан, 1941.— 8. Hoeck P. P. S., Tijdschr. Neederl. Dierek. Ueeren. 6, 1899.— 9. Замахаев Д. Ф., Труды ВНИРО, т. XIV, 1940.— 10. Киселевич К. А., Сельди Северного Каспия, 1937.— 11. Карзинкин Г. С., Труды Косинской станции, 22, 1939.— 12. Натали В. Р., Генетика, 1939.—13. Redecke H. C., Archiv. Neederl. de Zool., B. 3, 1938.— 14. Runnström S., Journal de Conseil, vol. VIII, № 2, 1933.— 15. Строганов Н. С. и Мухина Р. И., Ученые записки МГУ, вып. 33, 1939.— 16. Танассийчук Н. П., Рыбное хозяйство, № 11, 1938.—17. Его же, ДАН, т. XXVI, № 1, 1940.— 18. Французов Н. И., Труды ВНИРО, т. XVI, 1941.— 19. Чаликов Б. Г., Рыбное хозяйство, № 8, 1938.

ON MIGRATORY HERRINGS OF VOLGA RIVER

By. B. G. CHALIKOV

It seems necessary to distinguish three species of transitory herrings: C. Caspia, (Eichw.), 1838, C. volgensis (Berg), 1913, and C. kessleri (Grimm), 1887, which form at the present, under the influence of the changing conditions of the Caspian sea, two morphophysiological populations known under the name of C. volgensis imitans (Berg), 1930, and C. volgensis bergi Tanass., 1940. Both of them show characters of biological races which have not yet achieved species significance.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

К БИОЛОГИИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЕМЛЕРОЙКИ (SOREX ARANEUS L.)

Н. П. ЛАВРОВ

В Зоологическом журнале С. С. Фолитареком была опубликована интересная заметка о питании обыкновенной землеройки (Sorex araneus L.) (1940). Автор наблюдал поедание землеройкой семян ели. Этот зверек был убит; в его желудке обнаружены измельченные семена ели. На основании этого факта С. С. Фолитарек полагает, что обыкновенная землеройка питается не только животными, но и растительными кормами, поэтому ее следует отнести к группе эврифагов.

Автором настоящей статьи исследовано содержимое желудков и кишечников 66 обыкновенных землероек. Кроме того, просмотрено содержимое тех же органов 7 малых бурозубок (Sorex minutus L.) и двух малых белозубок (Crocidura suaveolens Pall.). Землеройки были добыты в период с 1936 по 1940 г. в следующих районах и количествах: Шиловский район Рязанской обл. (пойма р. Оки) — 34 обыкновенные землеройки; Погонолосиноостровское лесничество (под Моской) — 25 обыкновенных землероек и 7 малых бурозубок; Синцевский район Орджоникидзевского края — 7 обыкновенных землероек и две малые белозубки [1].

Содержимое пищеварительного тракта размешивалось в воде, а затем под бинокуляром извлекались частицы корма. Землеройки очень сильно измельчают пищу, вследствие чего в большинстве случаев не представилось возможным съеденных беспозвоночных определить до вида.

Количество мною исследованных малых бурозубок и малых белозубок не велико. Кроме того, по составу употребляемой ими пищи, они, видимо, близки к обыкновенной землеройке. Существенных отличий в кормовом рационе зверьков из различных районов нами не подмечено. Из этих соображений приводится перечень кормов, общий для всех трех видов землероек, и последние не подразделяются по месту их добывания (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что основной пищей землероек служат беспозвоночные животные. Среди них на первом месте стоят жуки. Остатки позвоночных (землеройки) обнаружены у 6 особей, причем поедание этого вида корма достоверно лишь в одном случае, когда был найден коготь. У прочих пяти землероек обнаружены одиночные волосы, которые могли попасть в желудок вместе с пищей или со слюной.

Растительные остатки в виде кусочка зеленого листа (1 попадание), кусочков стебля (3 попадания) и корешков (2 попадания) встречены у 8 исследованных землероек. Мало вероятно, чтобы этот зверек, кишечник которого приспособлен к быстрому перевариванию относительно

[1] Большая часть землероек, пойманных под Москвой, передана мне доктором биологических наук Н. П. Наумовым. В Синцевском районе землеройки были пойманы Б. М. Касаткиным. Указанным лицам за предоставленный мне материал выражаю благодарность.

Таблица 1

Состав содержимого желудков и кишечников 75 землероек

Вид корма и случайные включения	Число попаданий	Количество встреч в %	Вид корма и случайные включения	Число попаданий	Количество встреч в %
Mollusca					
Кл. Gastropoda. Отр. Stylommatophora. Стебельчатоглазые улитки	3	4	Отр. Diptera — двукрылые	15	20
			Личинки насекомых	5	6,7
			Куколки насекомых	13	17,7
Arthropoda			Chordata		
Кл. Arachnida. Отр. Araneida. Пауки	2	2,7	Кл. Mammalia. Отр. Insectivora (волосы и когти землеройки)	6	8
Кл. Myriopoda. Отр. Anamorpha. Анаморфные губоногие (костянка)	2	2,7	Растения (кусочки стебля, зеленых листьев и корней)	6	8
Кл. Insecta. Отр. Coleoptera. Жуки	41	54,7	Песок	7	9,3
Отр. Hymenoptera. Перепончатокрылые (муравьи)	5	6,7	Желудки и кишечники пустые	7	9,3

легко усваиваемой пищи, при наличии ягод и разнообразных семян, поедал грубый и мало питательный корм, каковым являются корешки и сухие стебли. Повидимому, растения захвачены вместе с пищей или попали из кишечника растительноядного животного, съеденного землеройкой.

Значение некоторых видов кормов для землеройки существенно изменяется в зависимости от сезона года. Состав и частота поедания различных кормов в бесснежный период и зимой представляются в следующем виде (табл. 2).

Таблица 2

Вид корма	Бесснежный период (32 землеройки)		Зима (43 землеройки)	
	число попаданий	количество встреч в %	число попаданий	количество встреч в %
Моллюски				
Улитки	1	3,1	2	4,2
Членистоногие				
Пауки	2	6,2	—	—
Костянка (многоножка)	—	—	2	4,6
Жуки	28	87,5	14	32,6
Муравьи	1	3,1	4	9,4
Двукрылые	5	15,6	10	23,3
Личинки насекомых	5	15,6	—	—
Куколки насекомых	4	12,5	9	20,9
Позвоночные				
Землеройки	4	12,5	2	4,6
Растения	3	9,4	3	7
Желудки и кишечники пустые	2	6,2	5	11,6

В бесснежный период в кормовом бюджете землеройки главное место занимают жуки. Пауки и личинки насекомых, в противоположность многоножкам, встречены только в этот период года. Более частое нахождение волос землеройки совпадает с периодом линьки этого животного, что в некоторой степени подтверждает высказанное мною мнение об их случайном попадании в кишечник.

В зимнем кормовом рационе повышается роль муравьев и куколок насекомых. Зимой процент пустых желудков увеличивается почти в два раза. Очевидно, это обстоятельство связано с сокращением количества кормов и более трудным их добыванием.

В заключение приведу результаты учета мелких млекопитающих; этот материал дает некоторое представление об особенностях колебания численности землероек, обитающих в пойме р. Оки. Учет путем отлова зверьков ловушками типа Геро производился мною в период с 1936 по 1941 г. в окрестностях с. Терехова Шиловского района Рязанской обл. Этот район я посещал дважды в год: в конце апреля или начале мая (после паводка) и во второй половине ноября. В качестве приманки употреблялся голландский сыр. Ловушки расставлялись каждый раз строго по одному и тому же пути в следующих участках: 1) старый лес, состоящий из осины, дуба и ольхи; подлесок липа; 2) старый осиновый лес; подлесок — липа, черемуха и калина; 3) средневозрастной дубовый лес; подлесок ива, липа черемуха, шиповник и калина; 4) кустарник ивы; 5) заросли шиповника и дикого терна.

Данные по учету сведены в табл. 3[1].

Таблица 3

Год	Количество попаданий землероек на 100 ловушко-суток	
	весной	осенью
1936	0,4	3,7
1937	1	2,4
1938	0,8	3
1939	0	0
1940	0	0,4
1941	0	Учет не производился

Учет показывает, что ежегодно в зимне-весенний период количество землероек резко сокращается.

А. Н. Формозов, в результате многолетних полевых исследований в Горьковской обл., установил зависимость численности землероек от глубины снежного покрова. В бесснежные зимы повышается естественный отход этих зверьков (A. N. Formosov, 1939).

В островные леса поймы р. Оки, даже при небольших осадках, с обширных лугов ветром надувается много снега. Здесь глубина снежного покрова обычно бывает такова, что обеспечивает нормальное существование для землероек. Следовательно, в данных условиях этот фактор для колебания численности землероек не имеет доминирующего значения. Основной причиной, вызывающей ежегодное сокращение количества землероек, я считаю весенний паводок, когда почти вся территория леса, в котором производился учет, покрывается водой.

После зимне-весеннего периода, по метеорологическим условиям резко не отклоняющегося от средней многолетней, процесс восстановления популяции землеройки до среднего уровня заканчивается в течение

[1] Среди Sorex araneus встречались одиночные Sorex minutus.

одного сезона размножения. Быстрый рост численности этого насекомоядного, очевидно, обусловливается в основном двумя факторами: относительно малым количеством врагов и высокой плодовитостью вида. Известно, что хищники поедают землероек значительно реже, чем, например, мышевидных грызунов. Предположительно это объясняется мускусным запахом, свойственным землеройкам. Количество детенышей в помете может достигать 13. По С. И. Огневу (1928) число молодых в выводке колеблется от 4 до 10. Б. П. Богачев у обыкновенной землеройки, пойманной в Харовском районе Вологодской обл. 10 июля 1934 г., обнаружил 13 эмбрионов (из дневника зоологических сборов). Б. А. Ларин, заведующий Вологодским опорным пунктом Лаборатории биологии «Заготживсырья», у землероек, отловленных 5, 7 и 8 июля 1940 г., нашел у одной самки 8 и у двух по 7 эмбрионов (из журнала вскрытий млекопитающих). Две беременные самки, пойманные мною в Шиловском районе 10 и 11 мая 1938 г., имели одна 8 и другая 9 эмбрионов.

Весной 1939 г. в ловушки не попалось ни одной землеройки. Во время экскурсий не слышно было характерного для этого периода писка зверьков под толстым слоем старых листьев и мусора, принесенного вешними водами. Ни разу я не встретил землероек, гоняющихся одна за другой, как это приходилось видеть в предыдущие годы.

В течение зимне-весеннего периода 1938/39 г. произошло катастрофическое падение численности землероек вследствие чрезвычайно неблагоприятных метеорологических условий. Первая половина зимы этого года характеризовалась бесснежием и суровыми морозами. Ранней весной после дождя наступило резкое похолодание, в результате чего на поверхности земли образовалась ледяная корка. Интересно отметить, что одновременно с землеройками выдохли крот, полевки и мыши; исчезла водяная крыса, численность которой, после депрессии, к осени 1938 г. заметно возросла. Охотники и колхозники, работавшие в лесу весной 1939 г., неоднократно находили павших ежей; живых зверьков никто не встречал. Во время паводка 1939 г. уровень воды был ниже средней многолетней, и этот фактор не мог вызвать столь резкого сокращения количества мелких млекопитающих, в том числе и землероек.

Результаты учета и полное отсутствие следов в начале зимы 1939/40 г.[1] показывают на чрезвычайно низкую численность землеройки в конце 1939 г.

Весной следующего года землеройки в ловушки не попадались. Во время экскурсий, совершаемых в течение пяти дней, лишь однажды я слышал их писк. По данным учета осенью 1940 г., землероек было чрезвычайно мало. Таким образом, популяция вида разредилась настолько сильно, что за два сезона размножения не могла восстановиться до среднего уровня 1936—1938 гг. Возможно, этому препятствовала в некоторой степени суровая зима 1939/40 г.

Весной 1941 г. никаких следов пребывания землероек я обнаружить не мог. Численность их снова упала до минимума, несмотря на благоприятные зимние условия существования (зима была относительно ранняя, мягкая и многоснежная). Повторное исчезновение землероек в рассматриваемый отрезок времени я ставлю в зависимость от паводка, который носил необычный характер. По словам местных жителей, весной 1941 г. река внезапно вышла из берегов, и очень быстро, в течение нескольких часов, пойма была покрыта водой. Наблюдались случаи гибели зайца-русака. Мышевидные грызуны (которые, в противоположность землеройкам, за последние два года сильно размножи-

[1] В 1939 г. второй учет производился с небольшим запозданием, по снегу.

лись) в большом количестве тонули в воде. Вскоре после паводка я находил в лесу возле дуплистых деревьев, на которых спасались мышевидные грызуны, до 20 полуразложившихся трупов полевок и мышей. Нужно полагать, что от воды погибли и землеройки.

Выводы

1. Исследование содержимого желудков и кишечников 66 обыкновенных землероек (Sorex araneus L.), добытых в Рязанской обл., под Москвой и в Орджоникидзевском крае в период с 1936 по 1941 г., показало, что зверек этот питается преимущественно беспозвоночными животными.

2. В течение всего года основной пищей землеройки служат жуки. В бесснежный период в кормовом бюджете землеройки большое значение имеют двукрылые и личинки насекомых.

3. В условиях поймы р. Оки ежегодно за зимне-весенний период количество землероек резко сокращается, в основном вследствие гибели во время весеннего паводка. Обычно к осени численность землеройки восстанавливается примерно до прежнего уровня.

4. Во время бесснежной и холодной зимы 1938/39 г. популяция вида настолько разредилась, что в течение двух сезонов размножения не могла восстановиться до среднего уровня.

Литература

1. Огнев С. И., Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. I, 1928 — 2. Фолитарек С. С., К биологии обыкновенной землеройки. Зоолог. журн., т. XIX, в. 2, 1940. — 3. Formosov A. N., The Snow Covering as an Environment Factor and its Importance in the Ecology of Mammals and Birds. Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир., отд. биол., нов. сер., т. XLVIII, вып. 4, 1939.

CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF THE COMMON SHREW (SOREX ARANEUS L.)

By N. P. LAVROV

SUMMARY

1. The study of the gastric and intestinal contents of 66 common shrews (Sorex araneus L.) procured an the Riazan district, in the Moscow suburb and the Ordjonikidse district during 1936—1941 showed that this beast feeds mainly on invertebrate animals.

2. Bugs serve as main fodder during the whole year. During the snowless period of great significance in the fodder budget of the shrew are Diptera and insect larvae.

3. Under the conditions of the Oka river the number of shrews greatly diminishes every year during the winter-spring season mainly owing to the spring flood. Their number is usually restored with the approach of fall.

4. During the snowless and cold winter 1938/39 the population of this species decreased so appreciably that it could not return to the average level during two reproductive seasons.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

ЗНАЧЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЕМЛЕРОЙКИ (SOREX ARANEUS L.) И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ В ПИТАНИИ ХАРИУЗА (THYMALLUS THYMALLUS L.)

В. И. ТЕПЛОВ

В августе 1940 г. во время экспедиции по реке Илычу — северной границе Печорского государственного заповедника — А. Н. Формозов обнаружил в желудке крупного хариуза (Thymallus thymallus L.) обыкновенную землеройку (Sorex araneus L.). Дальнейшим просмотром кишечников нескольких десятков хариузов было установлено, что землеройки поедаются хариузом довольно часто. Это показалось нам необычным. Обыкновенная землеройка — наземное животное. Сведения о ее частом плавание отсутствуют. Ведет она преимущественно ночной образ жизни. Хариуз же, судя по литературе (Берг, 1923; Сабанеев, 1911), кормится исключительно днем, причем пища его состоит из наземных насекомых, водных беспозвоночных, икры рыб и лишь в редких случаях мелкой рыбы.

В целях выяснения вопроса, насколько часто обыкновенная землеройка, а возможно и другие мелкие позвоночные, служат для хариуза кормом и при каких обстоятельствах это происходит, мы решили провести соответствующее исследование.

Материал собирался на р. Илыче и ее притоках в течение трех лет — с 1940 по 1942, путем макроскопического анализа содержимого кишечников хариузов, пойманных на дорожку и неводом. Было исследовано 2486 рыб, причем в это количество вошли сведения о 200 хариузах, собранные ихтиологической экспедицией Г. В. Никольского, работавшей на Илыче летом 1941 г., и любезно предоставленные им в наше распоряжение. Остальные рыбы были пойманы нами и наблюдателями заповедника. Полученные результаты превзошли все наши ожидания. Остатки мелких млекопитающих были обнаружены в кишечниках 262 хариузов, т. е. у 10,5% просмотренных рыб. Было зарегистрировано 275 зверьков — 270 обыкновенных землероек и пять полевок (четыре экземпляра рыжих — Evotomys glareolus Schreb. и Evotomys rutilus Pall. и одна серая — Microtus sp.). В десяти кишечниках было обнаружено по две землеройки, а в одном три зверька — две землеройки и полевка. Интересно, что кутора (Neomys fodiens Schreb.), отлично приспособленная к воде, не была встречена ни разу. Сопоставляя время поимки хариузов со степенью переваренности обнаруженных в их кишечниках землероек, мы пришли к заключению, что последние поедаются хариузами ночью. Неоднократные случаи поимки хариузов на дорожку в глубоких сумерках также подтвердили способность этих рыб охотиться не только днем.

Переправы землероек через реки происходят, очевидно, как правило, ночью. В течение пяти лет, проводя на реках Печорского заповедника по полтора-два месяца ежегодно, мы ни разу не встретили днем плывущую землеройку. Рыбаки, ловящие рыбу ночью, нередко видят землероек, переплывающих через реки.

Чем крупнее хариуз, тем больше шансов встретить в его кишечнике остатки землеройки. Крупные хариузы (от 30 и более сантиметров длиной) гораздо охотнее берут блесну, чем мелкие. Этим и объясняется то, что у рыб, пойманных на дорожку, землеройки в кишечниках встречаются гораздо чаще, чем у добытых неводом. В сентябре 1940 г. мы вскрыли 55 хариузов, пойманных на дорожку. У 12 (22%) из них в кишечниках были обнаружены землеройки. В это же время неводом было добыто 180 рыб, причем землеройки были встречены только у шести (3%). В первом улове преобладали хариузы длиной в 30—40 см, во втором — в 20—25 см.

Землеройки поедаются хариузами в различные месяцы неодинаково часто. Мы имели в своем распоряжении материал, добытый в июле, августе и сентябре. Частота встреч землероек в кишечниках хариузов в эти месяцы характеризуется табл. 1.

Таблица 1

	1941 г.			1942 г.		
	VII	VIII	IX	VII	VIII	IX
Количество исследованных хариузов . .	253	371	149	219	517	362
Процент кишечников, в которых встречены землеройки	15	19	29	1	7	9

Как показывает таблица, частота встреч землероек в кишечниках хариузов возрастает с июля к сентябрю. По нашему мнению, это объясняется прежде всего сезонными изменениями в размещении хариузов. В июле и начале августа они обычно держатся на речных перекатах или в непосредственной близости от них. На тихие плесы, где землеройки, очевидно, чаще всего переплывают реки, хариузы в это время выходят сравнительно редко. С начала второй половины августа хариузы все чаще и чаще покидают перекаты, а в сентябре они уже держатся в массе в местах с тихим течением. Однако здесь могут быть и другие причины. Вполне возможно, что землеройки переплывают реки в сентябре чаще, чем в предыдущие месяцы. Как известно, многие млекопитающие наиболее склонны к миграциям как раз осенью, во время расселения молодых. Продолжительность ночи в сентябре в наших условиях на 6 часов больше, чем в июле. Поэтому землеройки, более активные в темноте, могут попадаться хариузу в сентябре чаще, чем в июле или августе. Для окончательного суждения по данному вопросу необходимы дополнительные наблюдения.

Более редкая встречаемость землероек в кишечниках хариузов в 1942 г. объясняется способом добычи материала. В этом году большинство хариузов добывалось неводом, тогда как в 1941 г. мы вскрывали рыб, почти исключительно пойманных на дорожку. Таким образом, в 1941 г. преобладали крупные рыбы, которые, как уже указывалось, чаще охотятся на землероек. Употребление хариузами в пищу землероек широко известно илычским рыбакам. Чаще всего приходится обнаруживать землероек при разделках сентябрьских уловов в наиболее крупных рыбах. В некоторые годы, по словам рыбаков, «в редком отборном хариузе не найдешь остроносой мыши». В такие годы хариузы бывают особенно жирны.

Из числа позвоночных в кишечниках хариузов, кроме землероек и полевок, нами были встречены рыбы и лягушки. Для этих групп пищи мы располагаем данными, полученными в результате вскрытий хариузов, добытых в августе и сентябре 1941 г. В это время было исследовано 520 рыб. У 66 (13%) в кишечниках были обнаружены

остатки бычков и гальянов. Бычки (Cottus gobio) были зарегистрированы у 64 хариузов в количестве от 1 до 7 экземпляров в одном кишечнике (всего 87 штук), гальяны (Phoxinus phoxinus) — у трех по одной штуке в каждом. Лягушки (Rana temporaria L.) были обнаружены только у двух хариузов. Общее же число кишечников, содержавших остатки позвоночных, в этой серии хариузов равнялось 168, т. е. 32% от всего исследованного количества.

Выводы

1. Хариуз не является типичной дневной рыбой. Он кормится также и в темное время суток.

2. В летнем и осеннем питании хариуза (особенно рыб крупных размеров) позвоночные имеют существенное значение.

3. В р. Ильче хариуз из рыб чаще всего поедает бычков, а из мелких млекопитающих — обыкновенных землероек. Кроме того, хариуз ловит гальянов, лягушек и полевок.

4. В Печорском заповеднике обыкновенная землеройка летом и в начале осени нередко переплывают реки шириной в 100—200 м. В это время она делается добычей хариуза, служа для него одним из основных кормов.

5. Хорошо приспособленная к передвижению в воде и нападающая на крупных рыб (Огнев, 1928) кутора, по нашим данным, хариузом не поедается.

6. Питание хариузов бычками и землеройками обосновывает применение для их ночной ловли переметов, наживленных мелкой рыбой, а также спиннинга и дорожки с насадкой, имитирующей плывущую землеройку.

Литература

1. Берг Л. С., Рыбы пресных вод России, 1923.— 2. Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. 1928.— 3. Сабанеев Л. П., Рыбы России, 1911.

THE SIGNIFICANCE OF THE COMMON SHREW (SOREX ARANEUS L.) AND SOME OTHER VERTEBRATES IN THE NUTRITION OF THYMALLUS THYMALLUS L.

By V. P. TEPLOV

SUMMARY

The study was carried out on the Ilych river of the Pechora State Preserve. The examination of 2486 intestines of Thymallus thymallus disclosed in 10.5% cases small mammals, viz. 270 shrews (Sorex araneus) and 5 Microtinae. The shrews were most often found in big fish. The occurrence of the shrew in the intestine of Thymallus thymallus increases from July to September. The shrew cross the river in the night-time. This fact as well catching of Thymallus in the dark on spoon-bait suggests that this fish is able to hunt in the night. Of 520 individuals caught in July—September 1941 in 32% vertebrates were found in the contents of intestine. This indicates the predacious habits of the fish. Besides smalls mammals the following were found in the intestine of Thymallus thymallus: Rana temporaria L., Cottus gobio and Phoxinus phoxinus. Neomys fodiens Schreb. which is well adapted to water and attacks fish, is not apparently hunted by Thymallus thymallus. It is said by local fishermen that the shrew occurs in the intestines of Thymallus every year, and eventually very often.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXII 1943 ВЫП. 6

О ВЛИЯНИИ СУРКА (MARMOTA BOBAC MÜLL.) НА ПОЧВУ В СВЯЗИ С НЕКОТОРЫМИ ЧЕРТАМИ ЕГО ЭКОЛОГИИ

И. А. КРУПЕНИКОВ и С. М. СТЕПАНИЦКАЯ

Многие исследователи указывали на большую роль различных землероев в процессах почвообразования.

Однако данных по количественной характеристике этого влияния очень мало. Неясным является также вопрос о влиянии почвы на жизнь землероев. В связи с этим известный интерес приобретают наши наблюдения над взаимозависимостью сурков и почвы, проводившиеся в течение ряда лет (1937—1942) на территории Наурзумского государственного заповедника (Кустанайская обл., северо-западный Казахстан).

Сурок (M. bobac Müll.) в пределах Наурзумского заповедника и в его окрестностях приурочен в своем распространении почти исключительно к темнокаштановым и каштановым почвам глинистого и тяжелосуглинистого механического состава. Отличительной особенностью этих почв является высокое содержание в них карбонатов в самом верхнем горизонте почвы. Растительность, развитая на рассматриваемых почвах, представлена различными, довольно близкими между собой, ассоциациями с преобладанием ковыля Лессинга (*Stipa Lessingiana* Trin. et Rupr.) и типчака (*Festuca sulcata* Hack.). Из растений, входящих в рацион сурка, здесь встречается, кроме *S. Lessingiana*, белая полынь (*Artemisia incana* Keller.), различные виды *Tulipa* и еще некоторые растения.

В конце прошлого столетия в районе заповедника водилось очень много сурков, степь буквально кишела ими (Полферов, 1896). В дальнейшем, в связи с хищническим истреблением, поголовье сурка катастрофически сократилось, и в первые годы существования заповедника (1934—1935) на его территории насчитывалось всего лишь три обитаемые сурчины (Корсаков, 1938). В последующие годы, в условиях заповедного режима, поголовье сурка стало быстро восстанавливаться, и к 1942 г. были уже десятки и сотни жилых сурчин, причем сурки начинают заселять даже стации, им обычно несвойственные[1].

Во всем описываемом районе много нежилых сурчин в области распространения тяжелых разностей каштановых почв. По нашим наблюдениям, сурчины (жилые и старые) занимают здесь около 5% всей площади. Диаметр сурчин достигает 3—5 м, высота обычно не превосходит 0,5 м, чаще же она равняется 30—40 см.

Выбрасывая на поверхность почвы, при рытье своих нор, материал нижних более соленосных почвенных горизонтов, а иногда и подстилающую породу, сурки обогащают верхние горизонты почвы главным образом карбонатами кальция ($CaCO_3$), в меньшей мере сульфатами и хлоридами натрия, магния, кальция и калия.

На территории Наурзумского заповедника сурки играли в недалеком прошлом, а отчасти играют и теперь очень видную роль в почвообразовании. Их роль двоякая: во-первых, они своими выбросами вызывают известную комплексность почвенного и растительного

[1] Нами отмечен целый ряд жилых сурчин на белополынных солонцах, на которых старые сурчины встречаются лишь в исключительных случаях.

Таблица 1

Данные определения CO_2 и химического состава водной вытяжки из сурчин в % и м/э на 100 г сухой почвы

№ сурчин	Место взятия образца	Глубина образцов в см	Преобладающие растения	Гигроскопическая вода	CO_2	Плотный остаток	HCO_3		SO_4''		Cl'		Сумма анионов м/э
							%	м/э	%	м/э	%	м/э	
1	В центре	0—10	*Stipa sareptana, Agropyrum ramosum, Ferula caspica*	4,36	3,68	0,075	0,05	0,85	0	0	0,002	0,08	0,93
1	Склон	0—10	*Stipa sareptana, Stipa Lessingiana, Agropyrum ramosum*	4,98	0,67	0,07	0,04	0,66	0,002	0,04	0,002	0,08	0,78
2	Свежий выброс	0—10	Нет	4,39	4,97	0,28	0,05	0,85	0,004	0,08	0,002	0,08	1,01
3	В центре	0—10	*Stipa sareptana, Linosyris glabrata, Festuca sulcata*	4,18	3,08	0,07	0,05	0,85	0,003	0,05	0,002	0,08	0,98
3	Склон	0—10	*Stipa sareptana, Stipa Lessingiana* .	4,86	1,90	0,08	0,04	0,66	0	0	0,002	0,08	0,74
5	Свежий выброс	0—10	*Artemisia pauciflora*	3,62	4,66	0,91	0,03	0,51	0,465	9,68	0,122	3,44	13,63
Темно-кашт. почва	Гор-т А	0—9	*Stipa Lessingiana, Festuca sulcata* .	5,10	Нет	0,09	0,041	0,67	0,0511	1,04	0,001	0,03	1,74
Желто-бурая глина	Гор-т С	125—135	Нет	4,47	4,34	0,63	0,012	0,20	0,256	5,2	0,116	3,27	8,67

покрова; во-вторых, они как бы омолаживают — регенерируют почву, обогащая верхние ее горизонты солями и тем самым препятствуя общему выщелачиванию почв территории. Наряду с засушливыми климатическими условиями и весьма активной аккумуляцией кальция и некоторых других элементов растениями сурки своей деятельностью обусловливают известную стабильность (во времени) «каштановой стадии» развития почв. Высокое залегание карбонатов в рассматриваемых почвах является закономерным следствием этих же процессов, причем суркам здесь принадлежит или, во всяком случае, принадлежала, повидимому, даже ведущая роль.

В табл. 1 приведены некоторые данные по содержанию CO_2 карбонатов и анионов легкорастворимых солей в верхнем слое (0—10 см) различных сурчин; в этой же таблице для сравнения приведены соответствующие величины для верхнего горизонта темнокаштановой почвы и для материнской породы.

На самых свежих выбросах (сурчина №2) нет еще никаких растений, хотя содержание легкорастворимых солей может быть здесь и очень невелико. Содержание карбонатов в свежих выбросах всегда бывает значительным (сурчины №2 и 5) и приближается к их содержанию в материнской породе. В данном случае мы находим подтверждение предположению о том, что высокая карбонатность темнокаштановых почв района в какой-то степени связана с деятельностью сурков. В одном свежем выбросе (сурчина №5), наряду с большим количеством карбонатов, содержится много легкорастворимых хлоридов (0,122% Cl') и сульфатов (0,465% SO_4''). Из растений здесь присутствуют только черная полынь (*Artemisia pauciflora* Web. et Stechm.), совершенно не встречающаяся в данных условиях вне сурчин. SO''_4 и Cl' содержатся, повидимому, только в достаточно свежих выбросах; в дальнейшем они быстро вымываются в более глубокие горизонты. Это следует из того, что в более старых, но разновозрастных (судя по содержанию CO_2 и характеру растительности) выбросах содержание анионов легкорастворимых солей, примерно, одинаковое (сурчины №1 и 3). На более зрелых сурчинах, где легкорастворимых солей почти нет, но карбонатов еще много (центры сурчин № 1 и 3), поселяется уже довольно разнообразная растительность. Здесь почти всегда отмечается большое количество сорняков; из ковылей встречается *Stipa sareptana* Beck.— один из самых южных полупустынных ковылей. Из других злаков часто присутствует пырей — *Agropyrum ramosum* Trin. «Зональный» ковыль — *S. Lessingiana* отсутствует во всех случаях. На склонах старых сурчин, где количество карбонатов сильно уменьшается, появляются уже *S. Lessingiana* и *F. sulcata*, хотя количественно попрежнему преобладает *S. sareptana* (склоны сурчин № 1 и 3). Данные табл. 1 убеждают нас в том, что процесс выноса солей, как легко-, так и труднорастворимых, из верхних горизонтов почвы происходит сравнительно быстро, и, очевидно, к тому времени, когда поверхность старой сурчины почти сравнивается с окружающей поверхностью, «почва» сурчины становится «нормально» каштановой. Подтверждение этому можно видеть в том, что мы среди темнокаштановых почв нигде, за исключением склонов южной экспозиции, не обнаружили малогумусных разностей, которые могли бы рассматриваться как остатки очень старых сурчин. Это позволяет высказать предположение, что при существующих физико-географических условиях процесс превращения породы в темнокаштановую почву совершается относительно быстро.

Данные табл. 1 наглядно показывают, что сурки своими выбросами создают вполне определенную комплексность растительного покрова; на сурчинах распространены или пионерные группировки

Таблица 2

Температура почвы на участке ровной степи и на сурчине в течение ряда дней июня 1941 г.

Место наблюдения	Температура на глубине	17 ч. 10	17 ч. 13	17 ч. 16	17 ч. 19	17 ср. за день	18 ч. 10	18 ч. 13	18 ч. 16	18 ч. 19	18 ср. за день	19 ч. 10	19 ч. 13	19 ч. 16	19 ч. 19	19 ср. за день	23 ч. 10	23 ч. 13	23 ч. 16	23 ч. 19	23 ср. за день
Участок ровной степи	Поверхность почвы	29,5	33,7	28,5	25,0	30,0	22,7	26,0	33,5	24,5	25,9	33,7	24,0	29,0	21,0	29,4	39,0	39,0	35,5	21,0	33,7
	5 см	21,5	23,0	23,7	27,0	26,3	19,5	22,7	25,5	24,0	22,8	20,0	20,0	26,2	23,7	23,9	26,0	31,0	32,2	27,0	29,7
	10 »	18,0	22,0	24,0	24,0	22,0	17,7	19,5	21,0	21,7	19,9	17,5	20,4	22,7	20,7	20,7	25,0	25,0	25,6	22,3	24,5
	15 »	17,3	19,0	20,5	21,0	19,5	17,3	18,0	19,0	19,7	18,5	17,4	19,2	19,7	20,3	18,9	19,5	21,5	23,0	21,0	21,5
Сурчина	Поверхность почвы	33,0	40,0	29,5	25,5	32,2	27,5	27,5	37,7	27,0	29,4	32,0	33,5	35,0	22,3	31,9	42,0	41,5	37,0	21,5	35,7
	5 см	—	29,0	29,0	26,5	28,2	18,5	22,2	24,7	24,5	23,2	18,5	23,3	27,0	24,0	23,7	24,5	30,0	31,0	21,5	26,7
	10 »	17,5	21,5	23,5	23,0	21,4	17,5	18,7	20,0	20,7	19,2	16,7	19,0	21,5	21,3	19,6	19,5	22,0	25,5	21,0	22,5
	15 »	16,5	20,0	21,5	21,5	19,9	17,0	17,8	18,5	19,5	18,2	16,5	18,0	18,5	20,0	18,2	19,0	21,2	22,5	21,5	19,9

растений или ассоциаций (точнее фрагменты ассоциаций), свойственные более южной полупустынной зоне. Последнее обусловлено значительной карбонатностью, а иногда и засоленностью сурчин. Однако более южный, по сравнению с условиями неизмененной степи, облик микроландшафта сурчины в значительной мере связан и с ее специфическим микроклиматом. В табл. 2 приведены данные по сравнительным микроклиматическим наблюдениям на ровном участке степи и в центре довольно зрелой сурчины[1] в течение ряда дней лета 1941 г. Температура поверхности почвы на сурчине в среднем на 2,6° выше чем на ровной степи. Температура на глубинах 5, 10 и 15 см на сурчине несколько ниже, чем в степи. Это, очевидно, объясняется тем, что выпуклая оголенная и светлоокрашенная поверхность сурчины ночью, вследствие излучения тепловой энергии, очень сильно охлаждается и в течение жаркого дня не успевает прогреться на большую глубину. Приповерхностный слой почвы на сурчине сильно нагревается в течение дня. Таким образом, сурчины представляют собой своеобразные элементы ландшафта, отличные от окружающей степи и характеризующиеся особыми почвами, микроклиматом и растительностью.

Существует мнение, что сурки предпочитают селиться на тяжелых глинистых и суглинистых почвах. Обычно и в нашем районе сурчины, как старые, так и жилые, приурочены к почвам тяжелого механического состава. Каковы причины этого явления? По нашим наблюдениям, сурки вынуждены селиться на тяжелых почвах, так как только на последних в достаточном количестве встречаются растения, входящие в рацион сурка. Устраивать же свои подземные жилища сурки при возможности предпочитают не на тяжелых поч-

[1] На данной сурчине отмечены следующие растения: *S. sureptana* (cop.), *F. sulcata* (sol.) *A. incana* (sp.), *Ferula caspica M. B.* (sol.).

вах, которые очень «трудно копаются», а на почвах достаточно легких, преимущественно супесчаных и легкосуглинистых, которые, с одной стороны, довольно легко копаются, а с другой — устойчивы и не осыпаются. В растительном покрове, развитом на легких каштановых почвах, почти нет растений, которыми питались бы сурки. Рассмотренные факты свидетельствуют о том, что сурки для сооружения своих жилищ предпочитают сравнительно легкие почвы. В своем питании сурки, однако, связаны с растительными ассоциациями, приуроченными к тяжелым почвам, и это обстоятельство вынуждает сурков строить свои грандиозные подземные жилища на тяжелых почвах, затрачивая при этом, очевидно, много лишнего труда и времени.

Указанные особенности экологии сурков было бы небезынтересно учесть при организации сурочьих охото-хозяйств. Последние, очевидно, было бы желательно размещать с учетом как кормовой базы сурка, так и механического состава почв территории.

Литература

1. Захаров С. А., Курс почвоведения, 1931.— 2. Раменский Л. Г., Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель, 1938.— 3. Подферов Я. Я., Охота в Тургайской области, Оренбург, 1896.— 4. Корсаков А. М., Тр. Наурзумского гос. заповедника, вып. 1, М., 1938.

ON THE INFLUENCE OF THE MARMOT (MARMOTA BOBAC MÜLL.) ON THE SOIL WITH REFERENCE TO SOME FEATURES OF ITS ECOLOGY

By I. A. KRUPENIKOV and S. M. STEPANIZKAYA

SUMMARY

The influence of the marmot on the soil as well as some elements of their dependence on the soil were studied on the territory of the Naursum State Preserve (the Kustanai District of the North-Western Kazakhstan) in feather—grass steppes on dark brown clay soils.

The marmot plays a very significant rôle in soil-formation. It causes enrichment of the soil in carbonates, and sometimes in easily soluble salts owing to the accumulation on the soil surface of the material of the lower more salty strata. This factor as well as the specific microclimate of the marmots hillocks results in the appearance of vegetation characteristic of more southerly semidesert zone. In this way the marmots slow up alkalinization of the soil by enriching it in salts and at the same time cause complexity of the soil and vegetation cover.

It was noted that the marmot settles mainly on heavy clay soil as here grow plants, such as Stipa Lessingiana Trin. et Rupr., Artemisia incana Kell., and Tulipa species, on which the marmot feeds. In those cases when heavy soil is adjacent to light soil the marmot settles on the latter having the opportunity to feed on heavy soils. This peculiarity of ecology of the marmot should be taken in to account in organizing of marmot breeding.

ЗООЛОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА СССР

(преимущественно за 1940 год)

Собрана В. Г. Симановской (зав. библиотекой) под ред. проф. В. В. Алпатова

Институт зоологии Московского государственного университета

Продолжение (см. Зоологический журнал, XXI, вып. 1—2 и 5 и XXII, вып. 1 и 5)

III. ГУБКИ

В 1940 г. работ по губкам не было.

IV. КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Аршавский И. А. и Розанов В. Д. Хронаксия и ритм медузы Pilema pulmo в онтогенезе. Бюлл. эксп. биол. и мед., IX, 6: 412—415, 1940 1180

Доброхотов В. Н. Гистологическое исследование трансформированных щупалец гидры. ДАН СССР, XXIX, 3: 265—268, 1940 . . 1181

Доброхотов В. Н. Трансформация изолированных щупалец гидры. ДАН СССР, XXIX, 3: 261—264, 1940 1182

Догель В. А. Новое местонахождение и новые хозяева Polypodium hydriforme. Зоол. журн., XIX, 2: 321—323, 1940 1183

Замараев В. Н. и Маркелова. Взаимодействие почки с прилегающим к ней фрагментом зоны почкования. Сообщ. II. Формообразовательное взаимодействие частей тела у гидры. Бюлл. эксп. биол. и мед., VII, 1: 38—40, 1939 . 1184

Зенкевич Л. А. Распространение пресноводных и солоноватоводных кишечнополостных. Зоол. журн., XIX, 4: 580—602, 1940 . . . 1185

Яшнов В. А. Гидромедузы сибирского побережья Ледовитого океана. Бюлл. Моск. о-ва исп. природы, отдел биологии, XLVIII, 2—3: 107—111, 1939 1186

V. ИГЛОКОЖИЕ

Федотов Д. М. О субституциях вторичной полости тела у офиур. Зоол. журн., XVIII, 6: 943—959, 1939 1187

VI. ЧЕРВИ

Алейникова М. М. и Менделевич М. М. К изучению дикроцелиоза зайцев Татарской и пограничных с ней республик. Учен. зап. гос. зоовет. ин-та, 49, 2: 134—141, 1938 1188

Артюх Е. С. К вопросу о цестодах кур в БССР. Уч. зап. Витебск. вет. ин-та, VII: 133—140, 1940 . . 1189

Баграмов С. И. Случай эхинококка кости. Вест. рентгенолог. и радиол., XXIV, 6: 376—379, 1940 1190

Бадалян А. А. Итоги гельминтологической экспедиции в районы Нор-Баязетский, Басаргечарский и Мартунинский, т. III: 189—194, 1939 1191

Баданин Н. В. К вопросу об изучении гельминтофауны дикого кабана (реферат). Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, I: 289, 1936 . 1192

Баданин Н. В. К познанию гельминтофауны фазана Казахстана (реферат). Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та. 1: 288—289, 1936 . 1193

Баданин Н. В. О зависимости между возрастом и полом лошади и количеством яиц глист в фекалиях (реферат). Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, I: 293—296, 1936 1194

Баданин Н. В. Опыт выявления гельминтозоонозов среди убойных животных Алма-Атинского округа (реферат). Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, 1: 287—288, 1936 1195

Баданин Н. В. Опыт качественного и количественного учета паразитических червей верблюда, обследованного методом полных гельминтологических вскрытий (реферат). Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, 1: 287, 1936 . . . 1196

Баданин Н. В. и Назаров М. В. Изменчивость количества личинок легочных паразитических червей в фекалиях овцы и верблюда. Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, I: 297—299, 1936 . 1197

Бакулева Н. А. К биологии паразита печени крыс, удобной лабораторной модели для эксперимен-

тов. Лаборат. практ., 6: 16—17, 1940 1998

Шкленшев В. Н. Класс ресничных червей (Turbellaria). Руководство по зоологии. Беспозвоночные, 1: 386—456. Биомедгиз, 1937 1999

Белова О. Д. Результаты наблюдений и полевых опытов по изучению стеблевой нематоды на картофеле. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, стр. 142—149, М.—Л., 1938 1200

Беляева К., Ковылкова П. и Кобайдова Л. К фауне паразитических червей Rana ridibunda Pall. окрестностей Ташкента. Тр. Среднеаз. гос. ун-та, серия VIII-а, зоологич. 32: 4 стр., Ташкент, 1938 1201

Бер Ж. Т. Происхождение ленточных червей человека. Усп. совр. биол., XIII, 2: 324—326, 1940 . . . 1202

Беренштейн Ф. Я., Школьник М. И. и Либенштейн Н. М. О влиянии токсинов аскарид на состав крови свиней. Уч. зап. Витебск. вет. ин-та. VII: 231—242, 1940 1203

Беренштейн Ф. Я., Школьник М. И. и Либенштейн Н. М. О токсичности жидкости Рингер-Локка в результате жизнедеятельности аскарид. Сообщ. 1. Уч. зап. Витебск. вет. ин-та. VI: 167—173, 1939 1204

Боев С. Н. Гельминтофауна овец юго-восточного Казахстана. Тр. Казах. н.-и. вет. ин-та, II: 171—244, Алма-Ата, 1939 1205

Боев С. Н. Глистные инвазии овец Казахстана и борьба с ними. Колхозный Казахстан, 2: 68—71, Алма-Ата, 1936 1206

Боев С. Н. К познанию гельминтофауны марала Казахстанского Алтая. Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, I: 314—328, 1936 . 1207

Боев С. Н. К характеристике Syphacia Ua cypensis Momieg. Изв. Казах. фил. АН СССР, I, 1: 117—120, 1939 1208

Боев С. Н. Легочные гельминтозы овец юго-восточного Казахстана. Вест. с.-х. науки, Ветеринария, 2: 85—97, 1940 1209

Боев С. Н. Синтетокаулюсы легких овец Алма-Атинской области Казахстана. Тр. Казах. краев. н.-и. ветерин. ин-та, I: 300—314, 1936 . 1210

Боев С. Н. и Вольф З. В. Об устойчивости к легочно-глистным инвазиям метисных и казахских овец. Колхозный Казахстан, 3: 50—51, 1936 1211

Боев С. Н., Всеволодов Б. П. Случай обнаружения у косули легочного гельминта Spiculocaulus leuckarti. Изв. Казах. фил. АН СССР, I, 1: 115—116, 1939 . . 1212

Бородин П. Некоторые актуальные вопросы по финозу крупного скота. Мясн. индустрия, 2: 24—26, 1940 . 1213

Василькова З. Г. Выживаемость яиц гельминтов в выгребных ямах. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 3: 231—237, 1940 1214

Вейцман В. Р. Возникновение герминативных элементов у кошачьей глисты Taenia crassicollis. ДАН СССР, XXVI, 2: 202—204, 1940 1215

Вейцман В. Р. Различия в способе полового размножения у ленточных глистов. ДАН СССР, XXVI, 2: 199—201, 1940 1216

Величкин П. А. Глистные заболевания овец. 68 стр. Ростиздат, Ростов н/Д., 1939 1217

Винберг Г. Г. Интенсивность дыхания коловратки. Бюлл. эксп. биол. и мед., IV, 5: 1937 1218

Воробйов М. М. Діагностика, епізоотологія, профілактика; терапія лігульозів колок. Вет. справ., 8/9: 31—33, Київ, 1940 1219

Гарбузова-Шубенко И. Н. Случай аскаридоза печени и поджелудочной железы. Сов. медицина, 18: 28—29, 1940 1220

Гнедина М. П. Изучение этиологии и прижизненной диагностики гельминтозных поражений кожи крупного рогатого скота. Вестн. с.-х. наук, Ветеринария, 4: 89—104, 1940 1221

Горшунова О. К. и Аносова А. И. Изучение эпизоотологии стронгилоидоза поросят и биологии Strongyloides ransomi. Тр. Кировской обл. вет.-бактериол. лаборатории, II: 88—101, 1940 1222

Данилов И. В. О сосуществовании альвеолярного гидатидозного эхинококка. Сб. науч. тр. Башк. гос. мед. ин-та, т. II: 198—202, 1939 1223

Динник Ю. А., Зверева Н. С. Случай паразитирования цестоды рода Raillietira Fuhrmann 1920 у ребенка на Кавказе. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 458—460, 1940 1224

Доброва М. И. Работа гельминтологического отряда Ростовского краевого тропического института. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 463—464, 1940 . . . 1225

Добычин Н. П. Динамика гельминтозов в Чкаловской области. Тр. Чкал. обл. опытн. вет. станции, I: 24—49, 1940 1226

Дубницкий А. А. О глистных заболеваниях у пушных зверей. Кролиководство и звероводство, 1: 13—14, 1940 1227

Ельцина Н. В. Температурный коэффициент скорости разложения перекиси водорода каталазой планарий разного возраста. Бюлл. эксп. биол. и мед., X, 4: 260—262, 1940 1228

Ефремов В. В. и Шихобалова Н. П. Гистопатогенез эксперимен-

тального трихоцефалоза у белых мышей. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, VIII, 6: 81—88, 1939. 1229

Журавлева К. В. и Раушенбах Ю. О. Рекогносцировочное гельминтологическое исследование, как первый этап изучения гельминтов и гельминтозов копытных Западного Кавказа. Гл. упр. по заповедникам, научн. метод. зап., V: 87—104, 1939 1230

Захаров В. Гельминтологическая экспедиция Казахской республиканской тропической станции. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. VIII, I: 155—156, 1939 . . . 1231

Захаров В. И. Эпидемиология аскаридоза на побережье озера Балхаш. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 439—440 1940 1232

Зенкевич Л. А. Класс приапулоид (Priapuloidea, Priapulida). Руководство по зоологии, АН СССР, II: 276—283, 1940 1233

Зенкевич Л. А. Класс сипункулид (Sipunculoida). Руководство по зоологии, АН СССР, II: 258—275, 1940 1234

Зима Г. Г. Гельминтофауна населения с. Бесчастное и тони «Энтузиаст» Икрянинского района Сталинградской области. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 461—462, 1940. 1235

Иванов А. А. Случай кошачьей двуустки у человека. Врачебн. дело, 3: 219—220, 1940. 1236

Иванов А. С. и Мурыгин И. И. Материалы к гельминтофауне рыб Нижней Волги. Паразитические черви осетровых рыб. Работы по гельминтологии, стр. 253—68, М., 1937 1237

Иванов С. И. К методике препаровки онхоцерка — паразита сухожилий лошади. Лаборат. практ., 9: 14—15, 1940 1238

Изосимов В. В. Класс малощетинковых (Oligochaeta). Руководство по зоологии, АН СССР, II: 157—204, 1940 1239

Исаева А. М. и Гурженко Л. М. К вопросу гельминтофауны свиней в Кировской области. Тр. Кировской обл. вет. бактериол. лабор., 3: 58—67, 1940 1240

Ихтинская Т. А. и Архангельская М. Н. Результаты работ по изучению галловой ментоды на лаванде в Крыму. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, М.— Л., 71—74, 1939 1241

Калантарян Е. В. Эпидемиология аскаридоза в Армянской ССР. Тбилиси. Тр. III Закавк. съезда по борьбе с малярией... 442—453, 1939 1242

Калантарян Е. В. и Бадалян А. Л. Роль домашних хомячков и кур в эпидемиологии аскаридоза. Тбилиси. Тр. III Закавк. съезда по борьбе с малярией, 183—188, 1939 1243

Камалов Н. Г. К биологии анкилостомид. Тбилиси. Тр. III Закавк. съезда по борьбе с малярией... стр. 430—436, 1939. 1244

Картавова А. Д. К вопросу о проникновении аскарид в брюшную полость. Вест. хирургии, 58, 5: 434—46 1939 1245

Кирсанов А. В. и Быстрицкая М. Г. Обогащение трудноусвояемых сырца (Сообщ. II) (о трудноусвояемых). Биохимия, 6: 596—601, 1940 . . . 1246

Киршенблат Я. Д. Личиночные стадии ленточных червей в грызунах Грузии и Армении. Сообщ. Груз. фил. АН СССР, I, 7: 551—556, 1940. 1247

Киршенблат Я. Д. Новые исследования над жизненным циклом дициемид. Природа, 3: 83—84, 1940 1248

Кирьянова Е. С. Обзор изученности нематодных болезней растений в СССР. М.— Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 5—26, 1939 1249

Кирьянова Е. С. Стеблевая нематода как вредитель сельскохозяйственных растений в СССР. М.— Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 120—142, 1939. 1250

Колмаков Д. В. Описание нового вида Moniesia rangiferina у северных оленей. Тр. Омск. вет. ин-та, XI: 101—150, 1938 1251

Кораб И. И. и Бутовский А. И. Главнейшие итоги изучения свекловичной нематоды Heterodera Schachtii Schmidt и методов борьбы с нею. М.— Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 75—120, 1939 1252

Корнеев К. П. Инструкция по сбору паразитических червей млекопитающих и птиц. Изв. Гос. противочумн. ин-та Сибири и ДВК. Москва, Иркутск, III: 228—229, 1936 1253

Корнеев К. П. Некоторые материалы к гельминтофауне восточнозабайкальской лисицы (Vulpes vulpes sub. sp.). Изв. Гос. противочумн. ин-та Сибири и ДВК. Москва, Иркутск, IV: 63—75, 1936. 1254

Корнеев К. П. Случай множественного дитиридиоза собаки. Совет. ветеринария, 3: 65—66, 1938 . . 1255

Королева М. И. Нематоды, повреждающие озимую пшеницу в северной части Орловской области. М.— Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 149—154, 1939 1256

Косминский П. А. К вопросу гельминтофауны диких птиц. Тр. Узбекист. зоол. сада, 2: 66—81, 1940. 1257

Костылев П. П. и Змеев Г. М. Паразитические черви грызунов

Южного Таджикистана. Тр. Тадж. базы АН СССР, XI. 117—126, 1940. 1258
Красильникова (Гудощикова) В. И. Материалы к сравнительной анатомии и гистологии некоторых Typhloplanoidea. Тр. Новочерк. зоовет. ин-та, 7: 46—63, 193[illegible] 1259
Кураевили Б. Е. Новые формы червей, паразитирующих в птицах Грузии. Сообщ. Груз. фил. АН СССР I, 9: 702—703, 1940. . . 1260
Ливанов Н. А. Класс пиявок (Hirudinea). Руководство по зоологии. АН СССР, II: 205—257, 1940 . 1261
Ливанов Н. А. Класс полихет (Polychaeta). Руководство по зоологии. АН СССР, II: 10—136, 1940. 1262
Ливанов Н. А. Класс эхиурид (Echiuroidea). Руководство по зоологии. АН СССР, II: 137—156, 1940 1263
Ливанов Н. А. и Забусова З. И. Планарии бассейна Телецкого озера и новые данные о некоторых других сибирских видах. Тр. О-ва естествоиспыт. при Казан. ун-те. VI, 3—4: 83—159, 1940. 1264
Литвинова Н. Ф. Вредность галловой нематоды в условиях Алма-Ата. Изв. Казахст. фил. АН СССР, Серия зоол., I: 101—108, 1939. . . 1265
Литвинова Н. Ф. Галловая нематода в Казахской ССР. Сб. работ по нематодам с.-х. растений. М.—Л., 65—70, 1939. 1266
Литвишко Н. Т. К методике дегельминтизации кошек при цестодозах. Сб. тр. Харьк. вет. ин-та, XVIII, I: 89—92, 1939. 1267
Лозовский И. В. К вопросу о биологии амидостоматоза гусей. Уч. зап. Витебск. вет. ин-та, VII: 117—124, 1940. 1268
Лонгинов А. Н. Наблюдения над развитием яиц Trichocephalus trichiurus L. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 3: 447—449, 1940. 1269
Лонгинов А. Н. Развитие яиц Ascaris lumbricoides в торфяной залежи Марково-Сборное (Ивановской области. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 441—443, 1940. 1270
Лонгинов А. Н. и Лонгинова А. В. Снежный покров как эпидемиологический фактор в распространении Trichocephalus trichiurus. Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., I: 168—174, 1940. 1271
Лутта А. С. Биохимические и морфологические исследования по анаэробиозу у паразитических червей. Усп. совр. биол., XII, 2: 317—335, 1940. 1272
Любимов М. П. Наставление по сбору паразитических червей (Гл. упр. по заповедникам). Научно-метод. зап., IV: 84—85, 1939. . . . 1273
Любинский Г. А. и Кулаковская О. П. Интенсивность инвазии и изменчивость Opisthorchis felineus. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 434—438, 1940. 1275
Ляйман Э. М. Новые данные по жизненному циклу сосальщиков Bunodera luciopercae (O. F. Müller). Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, Отдел биол., XLIX, 13/4: 173—80, 1940. 1276
Маградзе П. Г. Сравнительная оценка некоторых методов диагностики эхинококкоза у домашних животных. Сб. тр. Гос. зоотехн. вет. ин-та, I: 67—70, 1939. 1277
Малевич И. И. Дождевые черви, как промежуточные хозяева метастронгилид. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, Отдел биол., XLIX, I: 33—36, 1930. 1278
Малевич И. И. Материалы по фауне Oligochaeta рек СССР. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы. Отдел биол., XLIX, 3—4: 181—185, 1940. 1279
Малевич И. И. Миграция личинок трихинелл при парабиозе у крыс. Бюлл. эксп. биол. и мед., IX, I: 16—19, 1940. 1280
Малевич О. А. Тихоходки (Tardigrada). В кн.: «Жизнь пресных вод СССР», ред. Жадин. АН СССР, I: 301—304, 1940. 1281
Малыгин С. М. Нематоды рода Strongiloides Grassi. 1879. Опыт изуч. анатомии и систематики и наблюдения по биологии представителей рода Strongiloides. Тр. Кировской обл. вет.-бактериол. лабор., II: 3—74, 1940. 1282
Малыгин С. А. Пути миграции личинок Strongiloides papillosus и Str. Westeri в организме кроликов и козлят. Тр. Кировской обл. вет.-бактериол. лабор., II: 75—87, 1940. 1283
Малыгин С. А. и Безденежных Ф. И. Итоги обследования с.-х. животных на гельминтозы в Санчурском районе, Кировского края (7 июля — 1 августа 1935 г.). Тр. Кировской обл. вет.-бактериол. лабор., 3: 68—73, 1940. 1284
Малыгин С. А. и Горшунова О. К. Итоги работы гельминтологической экспедиции в Советском районе Кировского края (24 июля — 7 сентября 1936 г.) [Обследование с.-х. животных]. Тр. Кировской обл.-вет. бакгериол. лабор., 3: 74—76, 1940. 1285
Марков Г. С. Культивирование ленточных червей рыб. Лаборат. практика, 7/8: 20, 1940 1286
Марков Г. С. Обмен веществ у паразитических червей. Природа, 12: 82—88, 1940. 1287
Мартынов В. Ф. К клинике стронгилоидоза. Сов. мед., 10: 31—32, 1939. 1288
Матевосян Э. М. Методика и техника изучения ленточных червей

животных и человека. Лаборат. практика, 6: 14—16, 1940. 1289

Махвиладзе Н. И. Анкилостомидозы на чайных плантациях Чаквы. Тбилиси. Тр. III Закавк. съезда по борьбе с малярией . . . 416—419, 1939 1290

Мейер А. А. Пшеничная угрица в Крыму по данным анализа образцов зерна озимых пшениц урожая 1929 г. Сб. работ по нематодам с.-х растений. М.—Л., 160—167, 1939. 1291

Мнацасян А. О загрязненности зелени яйцами глист в Арм. ССР. Тр. Троп. ин-та Наркомздрава Арм. ССР, III: 201—203. 1939. . . 1292

Мирецкий О. Я. Радиальная оболочка онкосферы бычьего цепня. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 6: 635—636, 1940 . . . 1293

Мицкевич В. Диагностика диктиокаулеза овец аллергической реакцией при помощи диктиокаулина. Ташкент. Тр. Средне-аз. гос. ун-та, серия VIIIa. Зоология, 35: 23, 1938. 1294

Морозов Ф. Н. Новый вид скребней от морского бобра (калана). Тр. Горьк. пед. ин-та, 5: 61—66, 1940 1295

Москалев Б. С. Изучение механизма действия медного купороса на Moniezia expansa. Тр. Воронеж. зоовет. ин-та, VI, 2: 72—114, 1940 . 1296

Муравейский С. Rotatoria озера Иссык-куль. Ташкент. Тр. Среднеаз. гос. ун-та, серия VIIIa, Зоология, 36: 1938. 1297

Наумов С. П. Глистные инвазии зайцев и их зависимость от особенностей местности. Тр. Моск. зоопарка, I: 185—201, 1940. . . . 1298

Носик А. Ф. До діагностикі и терапії іхінококозу кишок и собак. Вет. справа, 11/12: 47—50, 1938 . 1299

Носик А. Ф. Эхинококкоз кишечника собак и меры борьбы с ним. Сб. тр. Харьк. вет. ин-та, XVIII, I: 69—88, 1939. 1300

Оречкина Е. Б. Альвеолярный эхинококк мозга. Тр. Новосиб. гос. ин-та усоверш. врачей и Мед. ин-та, XVII: 20—33, 1940. . 1301

Орлова Е. В. Опыт гельминтол. исследований воды реки Пензы. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 3: 238—244, 1940. 1302

Павловский Е. Н. и Гнездилов В. Г. Экспериментальное исследование над плероцеркоидами лентеца широкого в связи с вопросом о круге их потенциальных хозяев. Тр. Воен.-мед. акад. РККА, XIX: 97-116, 1939. . 1303

Парецкая М. С. Количественная диагностика глистной инвазии. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 5: 453—458, 1940 . . 1304

Петров А. М. Паразитические черви куньих Московского зоопарка. Тр. Моск. зоопарка, I: 202—231, 1940. 1305

Петров В. С. Новые данные о географическом распространении некоторых видов червей из семейства Lumbricidae. Бюлл. О-ва естествоисп. при Воронеж. гос. ун-те, III, 2: 31—33, 1939. 1306

Петров М. И. Новый случай лоаоза человека. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 4: 407—409, 1940. 1307

Подъяпольская В. Третье Всес. гельминтологическое совещание 17—20. XII. 1939 НКЗдрава СССР. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 3: 316—318. 1940. . . 1308

Попов Н. П. Ценуроз мыши овец. Уч. зап. Казан. зоовет. ин-та, 47: 353—363, 1937. 1309

Потемкина В. Тименолепидозы (ленточно-глистные заболевания кишечника) гусей. Сов. птицеводство, 4: 28—30, 1940 1310

Пухов В. И., Кривошта Е. Н. и Лысенко А. А. К обнаружению на территории СССР Trichostongylus rugatus. Тр. Росс. обл. вет. опыт. ст., VII: 105, 1939. 1311

Резник П. А. Пиявки окрестностей г. Ворошиловска. Тр. Ворошиловск. гос. пед. ин-та. Пятигорск. I: 163—164, 1939. 1312

Романов Ф. А. Может ли Oxyuris (Enterobius) vermicularis развиться из яиц и достигнуть половой зрелости в слизистой оболочке кишечника человека. МГУ. Сборн. научн. студенч. работ. Зоология, 16: 73—90, 1940. 1313

Романова Н. П. Биология эхинурин—возбудителей желудочно-глистной болезни водоплавающих птиц Сов. птицеводство, 8/9, 1938. 1314

Рубцова А. М. Опыт изучения клиники при экспериментальном нематодозе овец. Тр. Воронеж. зоовет. ин-та, VI: 5—79, 1940. 1315

Рухлядев Д. П. Легочные гельминтозы барсуков. Элюростронгилез и кренозоматоз. (Гл. упр. по заповедникам). Научно-метод. зап., 6: 87—100, 1940 1316

Рухлядев Д. П. Энзоотическое заболевание глаз у зубробизонов. Гл. упр. по заповедникам. Научно-метод. зап., VI: 79—83. 1939. 1317

Сборник работ по нематодам с.-х растений. Под общей ред. Е. С. Кирьяновой. М.-Л. (ВАСХНИЛ, Всес. ин-т защ. раст.). 248 стр., 1939. . 1318

Свешникова Н. М. К изучению фауны нематод цитрусовых растений. (Всес. гос. служ. внешн. и внутр. карантина растений). Справочник по вопросам карантина растений, 2: 12—15, 1940. . 1319

Свешникова Н. М. Нематодные заболевания каучуконоса тау-сагыз и проблема борьбы с ними. Материалы к Всес. совещ. по изуч. нематод, 1936. 1320

Свешникова Н. М. Нематодные заболевания каучуконоса тау-сагыз и проблема борьбы с ними. М.—Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 208—222, 1939. 1321
Свешникова Н. М. Стеблевая нематода — вредитель овощных культур. М. Овоще-картоф. упр. НКЗ РСФСР, 14 стр., 1939. 1322
Свешникова Н. М. Цитрусовая нематода в субтропиках СССР. Сов. субтропики, 1 (65): 40—43, 1940. 1323
Семененко Б. М. Токсичні властівості представників гельмінтів родин Anoplocephalidae. Київ. Вет. справа. 7: 39—41, 1939. . . . 1324
Серкова О. П. и Быховский Б. Е. Asymphylodora progenetica sp. n. и некоторые данные по ее морфологии и развитию. Паразитол. сб., 8: 162—175, 1940. 1325
Синева М. В. Некоторые наблюдения над влиянием температуры на рост и размножение Protocleptis maculosa Rathke, 1862. Зоол. журн., XIX, 3; 422—427, 1940. . . 1326
Скарбилович Т. С. Методика изучения и техники сбора материала по вредным нематодам растений. Сб. работ по нематодам с.-х. растений. М.—Л., 223—235, 1939. 1327
Скворцов А. А. Биология возбудителя дикроцелиоза домашних животных. Докл. Всес. Акад. с.-х. наук, I: 35—41, 1936. 1328
Скворцов А. А. Всесоюзное гельминтологическое совещание. [Мск., 17—20 дек. 1939]. Сов. мед., 9: 43—44, 1940. 1329
Скворцов А. А. Цикл развития метастронгилид свиней в промежуточном хозяине. Зоол. журн., XIX, 5: 751—765, 1940. 1330
Скворцов А. А. и Талызин Ф. Ф. Работа Байкальской экспедиции ВИЭМ. Соч. мед., 23: 45, 1939. 1331
Скворцов А. А. и Талызин Ф. Ф. Цикл развития малого лентеца (Diphyllobotrium minus Cholodk.). ДАН СССР, XXVII, 6: 619—621, 1940. 1332
Скрябин К. И. К перестройке систематики цестод отряда Cyclophyllidea (цепни). Зоол. журн., XIX, I: 3—13, 1940. 1333
Скрябин К. И. О положении рода Filariopsis van Thiel, 1926, в системе нематод. ДАН СССР, XXVII, 9: 1049—1052, 1940. 1334
Скрябин К. И. Филяриидозные инвазии человека в СССР. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 1/2: 119—122, 1940. 1335
Скрябин К. И. Формы биологических взаимоотношений между гельминтами и их хозяевами. (Тезис докл.) Киев, АН УССР, Эколог. конференция, 15—20, XI, 1940. 1336
Скрябин К. И. и Шульц Э. С. Гельминтозы крупного рогатого скота. Москва. 1937, Сельхозгиз. 1337
Скрябин К. И. и Шульц Эд. С. Основы общей гельминтологии. Сельхозгиз. Биб-ка по гельминтологии под ред. К. И. Скрябина I: 7—470, 1940. 1338
Сластников Г. С. К нахождению многощетинкового червя Manayunkia в озерах бассейна р. Гыды. Природа, 7: 75—77, 1940. 1339
Смирнов Г. Г. Материалы к гельминтофауне собак Закавказья. Тр. Воен.-мед. акад. РККА, XIX: 135—143, 1939. 1340
Соболев А. А. и Косолапов И. И. К гельминтофауне птиц Горьковского края. Нематоды домашней курицы. Тр. Горьк. с.-х. ин-та, I: 56—64, 1936. . . . 1341
Соболев А. А., Машков В. В. и Машков Н. В. Новый вид трематоды от выхухоли. Тр. Горьк. гос. пед. ин-та, 5: 57—60, 1940. 1342
Сухов Н. А. Влияние крови человека до и после мацестинской ванны на сократительную способность мышцы пиявки. Гос. клинич. н.-и. ин-т на курорте Сочи—Мацеста. Тр. I: 221—235, 1939. . . . 1343
Трофимов В. Н. Паразитические черви уриала (Ovis vignei Blyth). Тр. Моск. зоопарка, I: 232—234, 1940. 1344
Труды Башкирской гельминтологической экспедиции. Ред. Р.-Эд. С. Шульц и М. Г. Вильданова, предисл. К. И. Скрябина. Уфа, Башгосиздат, 408 стр., 1938. . . . 1345
Тукалевский И. М. О биологической самостоятельности видов Trichocephalus suis (Schrank, 1788) и Trichocephalus trichiurus (L., 1771). Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX. 5: 444—446, 1940. 1346
Тулаганов А. Т. Фауна нематод томата (Lycopersicum esculentum Mill.) и окружающей почвы. М.-Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 167—208, 1939. 1347
Устинов А. А. Корневая (галловая) нематода в СССР. М.-Л. Сб. работ по нематодам с.-х. растений, 26—64, 1939. 1348
Ушаков П. В. О новой группе олигомерных червей (Pogonophora) с абиссальных глубин Охотского моря и полярного бассейна. Природа, 3: 76—77, 1940. 1349
Фролова М. И. Материалы к изучению злаковых нематод. Сб. работ по нематодам с.-х. растений. М.-Л., 154—160, 1939. 1350
Фуникова С. Новая нематода лошади. Уч. зап. Казан. гос. зоотехн.-вет. ин-та, 51, 2: 33—38, 1939. 1351
Хлыстова З. С. Дифференциально-гельминтологическая диагностика

гетеракидоза и аскаридиоза кур. Тр. Чкал. обл. опытн. вет. ст., 1:68—79, 1940 1352
Худайбердыев С. Р. Об особенностях переваривания белков у кровососущих и хищных пиявок (диссертация). Самарканд. Тр. Узб. гос. ун-та, XII, XI:1—20, 1939 1353
Худаирбердыев С. П. Об особенностях переваривания белков у кровососущих и хищных пиявок. Тр. Узб. ин-та эксп. мед., V: 125—129, 1939 1354
Хуршудян С. Два случая фасциолоза человека. Тр. Троп. ин-та Наркомздрава Арм. ССР, III:199—200, 1939 1355
Чеботарьов Р. С. До питання про алергію при гельмінтозах у свінських творин. Київ. Вет. справа, 2:50—55, 1939 1356
Чеботарьов Р. С. і Тягно В. Ф. Ензоотія макраканторинхозу свиней. Київ. Вет. справа, 3:30—35, 1940 1357
Чернышева Л. И. Случай общего цистицеркоза у человека. Тр. Свердл. гос. мед. ин-та и н.-и. ин-тов Свердл. облздравотдела, сб. 12:337—341, 1939 1358
Шалимов Л. и Ламбрианов В. Развитие яиц и личинок паразитических червей в полевых условиях. Усп. зоотехн. наук, II:3, 1936 1359
Шаповаленко Л. И. Наблюдения над активностью секрета, препятствующего свертыванию крови у медицинских пиявок разного возраста. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, Отдел биологии, XLIX, 2:53—55, 1940 1360
Шаповаленко Л. И. О наличии секрета, препятствующего свертыванию крови у Haementeria costata Müller, 1846. Зоол. журн., XIX, I:198—200, 1940 1361
Шихобалова Н. П. Иммунитет белых мышей к суперинвазии Trichocephalus muris (сообщ. I.) (иммунитет при гельминтозах). Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 3:245—254, 1940 1362
Шмидт Г. А. Исследования по сравнительной эмбриологии немертин. Изв. АН СССР, Серия биол., 6: 884—905, 1940 1363
Штром Ж. К. Заметки по систематике Dicrocoelinae, Trematoda. Паразитол. сб., 8:176—188, 1940 . 1364
Штром Ж. К. К фауне трематод диких жив отных Киргизии. Паразитол. сб., 8:189—224, 1940 . . . 1365
Штром Ж. К. Новые виды трематод рода Plagiorchis Lühe. 1899. Паразитол. сб., 8:225—231, 1940 . 1366
Штром Ж. К. Новый вид филярии— Diplotriaena Pavlovski sp. n. Паразитол. сб., 8:232—235, 1940 . 1367
Шубкина Л. И. К вопросу прижизненной диагностики легочных гельминтозов овец. Вестн. с.-х. науки. Ветеринария, 4:118—122, 1940 1368
Шульман Е. С., Вишневская С. М., Парецкая М. С. и др. Материалы по изучению распространения описторхоза на Украине (Сообщ. III). Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 1/2:143—145. 1940 1369
Шульман Е. С., Парецкая М. С., Вишневская С. М. и др. Анкилостомидозы среди горнорабочих Донбасса. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, IX, 6:623—625, 1940 1370
Шульц Н. Г. К изучению легочных гельминтов архаров (Ovis polii Karelini). Тр. Моск. зоопарка, I: 235—242, 1940 1371
Шульц Р.-Эд. С. Дождевые черви как промежуточные хозяева свиных метастронгилид и их естественная зараженность. Уфа. Тр. Башкирской гельминтол. экспед., 1938 1372
Шумакович Е. Е. К вопросу о действии водных растворов хлорпикрина на яйца и личинки стронгилид. Вестн. с.-х. науки, Ветеринария, 4:105—108, 1940 1373
Шумакович Е. Е. Эпизоотология стронгилидозов лошади. Вестн. с.-х. науки. Ветеринария, 4:109—117, 1940 1374
Щербович И. А. Изучение биологии возбудителя макракантаринхоза свиней (Macracanthorynchus hirudinaceus) (Pallas, 1781). Уч. зап. Витебск. вет. ин-та, VI:127—136, 1939 1375
Щербович И. А. К изучению гельминтозов свиней в БССР. Уч. зап. Витебск. вет. ин-та. VII:125—133, 1940 1376
Эстрин Л. М. Случай цистицерка в брюшной стенке. Хирургия, 6: 131, 1940 1377
Яковлев А. Ф. К вопросу о гельминтофауне населения Чуйской долины. Сов. здравоохранение Киргизии, 5:107—109, 1940 . . . 1378

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Шванвич Б. Н. Стереоморфизм в криптической окраске Rhopalocera 323
Банников А. Г. Экологические условия активности бесхвостых амфибий как фактор, ограничивающий ареал вида 340
Никольский Г. В. Материалы к познанию речного периода жизни аральского усача Barbus brachycephalus Kessler (Pisces Cyprinidae) 345
Чаликов Б. Г. О проходных сельдях реки Волги 352
Лавров Н. П. К биологии обыкновенной землеройки (Sorex araneus) 361
Теплов В. П. Значение обыкновенной землеройки (Sorex araneus L.) и некоторых других позвоночных в питании хариуза (Thymallus thymallus L.) . 366
Крупеников И. А. и Степаницкая С. М. О влиянии сурка (Marmota bobac Müll.) на почву в связи с некоторыми чертами его экологии 369
Зоологическая литература СССР (преимущественно за 1940 год) 374

CONTENTS

Page

Schwanwitsch B.N. Stereomorphism in the Cryptic Colour Patterns of Rhopalocera 338
Bannikov A. G. The ecological conditions of activity of the Amphibians as a factor limiting the Distributiou of the Species . 344
Nikolsky G. V. Contributions to the River Period in the Life of Barbus Brachycephalus Kessler (Pisces, Cyprinidae) 351
Chalikov B. G. On Migratory Herrings of Volga River 360
Lavrov N. P. Contribution to the Biology of the Common Shrew (Sorex araneus L.) 365
Teplov V. P. The Significance of the Common Shrew (Sorex araneus L.) and Some Other Vertebrates in the Nutrition of Thymallus Thymallus L. 368
Krupenikov I. A. and Stepanizkaya S. M. On the influence of the Marmot (Marmota Bobac Müll.) on the soil with reference to some features of its ecology 373
The Zoological Literature of the USSR 374

Ответственный редактор акад. *С. А. Зернов*

Подписано к печати 14.I 1944 г. Печ. л. $3^3/_4$+4 вклейки. Уч.-изд. л. 5,75. Заказ № 900
Л34210 Цена 8 руб. Тираж 1400 экз.

18-я тип. треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР,
Москва, Шубинский пер., 10

Цена 8 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА
на журналы Академии Наук СССР
НА 1944 ГОД

Наименование журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в год
1. Acta Physicochimica	6	54
2. Астрономический журнал	6	36
3. Биохимия	6	48
4. Ботанический журнал	6	36
5. Вестник Академии Наук СССР	12	60
6. Доклады Академии Наук СССР на русском языке	36	90
7. Доклады Академии Наук СССР на иностранных языках	36	90
8. Журнал общей биологии	6	48
9. Журнал общей химии	12	72
10. Journal of Physics	6	36
11. Журнал прикладной химии	12	96
12. Журнал технической физики	12	72
13. Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	96
14. Журнал физической химии	6	54
15. Записки Всероссийского минералогического общества	4	36
16. Зоологический журнал	6	48
17. Известия Академии Наук — серия биологическая	6	54
18. Известия Всесоюзного географического общества	6	48
19. Известия Академии Наук — серия географическая и геофизическая	6	48
20. Известия Академии Наук — серия геологическая	6	48
21. Известия Академии Наук — серия математическая	6	36
22. Известия Академии Наук — Отделение технических наук	12	96
23. Известия Академии Наук — серия физическая	6	48
24. Известия Академии Наук — Отделение химических наук	6	48
25. Математический сборник	6	54
26. Микробиология	6	48
27. Прикладная математика и механика	6	48
28. Природа	6	36
29. Почвоведение	10	80
30. Советская ботаника	6	48
31. Наука и жизнь	12	36
32. Успехи химии	6	48
33. Успехи современной биологии	6	48

Подписка принимается годовая и полугодовая

Подписку и деньги направлять по адресу: Москва, Пушкинская, 23, «Академкнига», расчетный счет № 150376 в Московской городской конторе Госбанка.

Подписка принимается также в магазине «Академкнига»: Москва, ул. Горького, 6, корпус Б, доверенными конторы «Академкнига», всеми отделениями конторы «Академкнига»:

Казань — ул. Баумана, 19,
Свердловск — ул Малышева, 58,
Ташкент — ул. Пушкинская, 31,
Ленинград — ул. Володарского, 53-а

и повсеместно на почте.